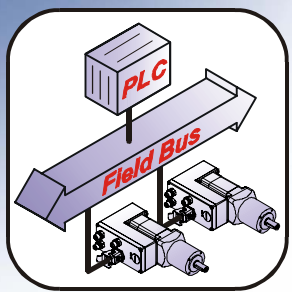
PROFI PROCESS FIELD BUS

D Seite 2 - 74

GB Page 75 - 147

MD-300-PB-CXXX



encoDrive PROFIBUS Handbuch / *Manual*

Dezentrale Stellantriebe / *Decentralized positioning drives*
MD-300-PB-CXXX Series with Profibus-DP interface

- Zusätzliche Sicherheitshinweise
- PROFIBUS-Kommunikation
- Konfiguration / Parametrierung
- Diagnose

- *Additional safety instructions*
- *PROFIBUS communication*
- *Configuration / Parameterization*
- *Diagnosis*

TR electronic

TR - EMO - BA - DGB - 0006 - 07 / 02/28/2008

TR-Electronic GmbH
D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
E-mail: info@tr-electronic.de
http://www.tr-electronic.de

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	02/28/2008
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - EMO - BA - DGB - 0006 - 07
Dateiname:	TR-EMO-BA-DGB-0006-07.DOC
Verfasser:	MÜJ

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

`Courier`-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

″ < > ″ weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Marken

PROFIBUS-DP und das PROFIBUS-Logo sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO)

CoDeSys ist ein eingetragenes Warenzeichen der 3S – Smart Software Solutions GmbH

encoTRive ist ein eingetragenes Warenzeichen der TR-Electronic GmbH

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis **3**

Änderungs-Index **6**

1 Allgemeines **7**

1.1 Zielgruppe 7

1.2 Geltungsbereich 7

1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe 8

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise **9**

2.1 Symbol- und Hinweis-Definitionen 9

2.2 Organisatorische Maßnahmen 9

3 PROFIdrive Antriebsprofil **10**

3.1 Das Objektverzeichnis 10

3.2 PROFIDRIVE Objektverzeichnis 10

3.3 Zustandsmaschine, Status- und Steuerwort 10

4 PROFIBUS-Kommunikation **11**

4.1 Zyklischer Datenverkehr, Bedarfsdaten 11

4.2 PROFIBUS-DP 11

4.2.1 encoTRive als PROFIBUS-DP Slave 13

4.2.1.1 Übertragungsgeschwindigkeit / Baudrate 13

4.2.1.2 Slave-Adresse / PROFIBUS-Teilnehmeradresse 13

4.2.1.3 Hochlauf: Parametrierung, Konfigurierung 14

4.2.1.3.1 Parametrierungstelegramm (`Chk_Prm`) 14

4.2.1.3.2 Konfigurierungstelegramm (`Chk_Cfg`) 15

4.2.2 Konfigurierung der Prozessdaten 17

4.2.3 Antriebsspezifische Funktionen 21

4.2.3.1 Allgemeine Zustandsmaschine 21

4.2.3.2 Steuerwort und Zustandswort 23

4.2.3.3 Betriebsart "Positionieren" 25

4.2.3.4 Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung" 31

4.2.4 Verfahrbereich und Referenzpunktkoordinate 34

4.2.4.1 Referenzpunktkoordinate 34

4.2.4.2 Berechnung max. Software-Endschalterpositionswerte 35

4.2.4.3 Definition des Verfahrbereichs 36

4.2.5 Diagnose und Wartung 37

4.2.5.1 Störungen und Warnungen 37

4.2.6 Das Objektverzeichnis 40

4.2.6.1 Speicherung des OV im Flash / Werksvoreinstellungen 40

4.2.6.2 Parameterarten 40

4.2.6.3 Datentypen 40

4.2.6.4 Parameterbeschreibung 42

4.2.6.5 Liste der encoTRive-Parameter 43

4.2.6.5.1 Herstellerspezifische Parameter 44

4.2.6.5.2 Profilspezifische Parameter 50

4.2.6.6 Parameterzugriff über PROFIBUS-DP 53

4.2.6.7 Parameterzugriff über PKW 53

4.2.6.8 Parameterzugriff über DPV1 56

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

5 Funktion Digital- Eingänge / -Ausgänge 64
5.1 Grundfunktionen 64
5.1.1 Eingänge 64
5.1.2 Ausgänge 64
5.2 Funktionszuordnung 65
5.2.1 Eingänge 65
5.2.1.1 Realisierung der Hardware-Endschalter-Funktion 65
5.2.2 Ausgänge 66
6 Konfigurationsbeispiel, SIMATIC® Manager 67
6.1 GSD-Datei Installation 67
6.2 Antrieb in Profibus Netzwerk einfügen 67
6.3 Telegrammauswahl 67
6.4 Erstinbetriebnahme über manuelles Ansteuern mithilfe Variablentabelle 68
7 Vorgehensweise zum Positionieren, Referenzieren und Tippen 69
7.1 Antrieb in Betriebsart „Positioning Mode“ versetzen 69
7.1.1 Referenzieren 70
7.1.2 Tippbetrieb 70
7.1.3 Positionieren 71
8 Die häufigsten Kundenfragen 72

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Identifier Byte 15
Tabelle 2: Standardsignale bei encoTRive 17
Tabelle 3: Unterstützte Standardtelegramme (P922) 18
Tabelle 4: encoTRive-Betriebsarten (Werte für Parameter 930) 23
Tabelle 5: Steuerwort (STW) 23
Tabelle 6: Zustandswort (ZSW) 24
Tabelle 7: Steuerwort Positionieren 26
Tabelle 8: Zustandswort Positionieren 26
Tabelle 9: Parameter, die eine Positionierung beeinflussen 28
Tabelle 10: Parameter zur Umrechnung von Einheiten 30
Tabelle 11: Steuerwort Geschwindigkeitsregelung 32
Tabelle 12: Zustandswort Geschwindigkeitsregelung 32
Tabelle 13: Parameter, die eine Positionierung beeinflussen 33
Tabelle 14: Beispiele aus der Berechnung des maximalen Verfahrbereichs 35
Tabelle 15: Warnungen bei encoTRive (Parameter 953) 37
Tabelle 16: PROFIDrive-Datentypen, die von encoTRive verwendet werden 41
Tabelle 17: Parameterbeschreibung 42
Tabelle 18: PKW-Bereich 53
Tabelle 19: Parameterkennung (PKE) 54
Tabelle 20: PKW/DPV1 Fehlernummern 54
Tabelle 21: Beispiel für INITIATE Request 56
Tabelle 22: DPV1 Request 57
Tabelle 23: DPV1 Response 58
Tabelle 24: Struktur des Parameters 807 „Dig In Funktion“ 65
Tabelle 25: Funktionsübersicht der Endschalter 66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Antriebe am Feldbus 11
Abbildung 2: Zyklische Kommunikation mit (unten) und ohne PKW-Kanal (oben) 13
Abbildung 3: PROFIDrive Zustandsmaschine, allgemeiner Teil 22
Abbildung 4: PROFIDrive Zustandsmaschine, Betriebsart Positionieren 25
Abbildung 5: Rampeneinstellungen 27
Abbildung 6: PROFIDrive Zustandsmaschine, Betriebsart Geschwindigkeitsregelung 31
Abbildung 7: Rampeneinstellungen 33
Abbildung 8: Software-Endschalterpositionen / Referenzpunktkoordinate 34
Abbildung 9: Maximale Referenzpunktkoordinate, Z > X/2 36
Abbildung 10: Maximale Referenzpunktkoordinate, Z < X/2 36
Abbildung 11: Funktionsprinzip Hardware-Endschalter 65

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	22.04.05	00
• Neu: - Betriebsart „Geschwindigkeitsregelung“ - Positionieren mit Fahrsatztabelle	30.06.05	01
• Neu: - P804 Digital Output: Über Bit 4 = 1 lässt sich mechanische Bremse lüften - Fehlernummer 560: Positionierdauer zu groß • Geändert: - Parameterattribut p (PZD Konfiguration) entsprechend aktualisiert	26.07.05	02
• Neu: - Dokument zweisprachig	16.11.05	03
• Allgemeine Anpassungen an den Ist-Zustand	16.05.07	04
• Anpassungen PNU 804	06.07.07	05
• Allgemeine Anpassungen an den Ist-Zustand, Layoutanpassungen	13.08.07	06
• Anpassungen - Tabelle DPV1 Request - PNU 1 und 2 - Projektierungsanleitung TR-EMO-BA-DGB-0015 - PNU 804	28.02.08	07

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

1 Allgemeines

Das vorliegende encoTRive PROFIBUS-Handbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Projektierungsanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- PROFIdrive Antriebsprofil
- PROFIBUS-Kommunikation
- Konfiguration / Parametrierung
- Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses encoTRive PROFIBUS-Handbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. kundenspezifische Benutzerhandbücher, Projektierungsanleitung, Maßzeichnungen, Prospekte etc. dar.

Das encoTRive PROFIBUS-Handbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

1.1 Zielgruppe

Die vorliegende Dokumentation richtet sich an

- Inbetriebnahme- , Bedien- und Wartungspersonal, die beauftragt sind entsprechende Tätigkeiten am dezentralen Stellantrieb MD-300-PB vorzunehmen.

Die entsprechende Qualifikation des Personals ist in der Projektierungsanleitung in Kapitel "Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten" definiert.

1.2 Geltungsbereich

Das encoTRive PROFIBUS-Handbuch gilt ausschließlich für folgende dezentrale Stellantriebs-Typen mit ***PROFIBUS-DP*** Schnittstelle:

- MD-300-PB-CXXX

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- dieses encoTRive PROFIBUS-Handbuch,
- die Projektierungsanleitung **TR-EMO-BA-DGB-0015**,
- das kundenspezifische Benutzerhandbuch (optional),
- Inbetriebnahmeanleitung für CoDeSys/PLCopen/Funktionsbausteine/Handgerät (optional)

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

A	Ampere
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CCD	Command Code
CPU	Central Processing Unit, Zentrale Verarbeitungseinheit
DIP-Schalter	Dual in-line package switch; Reihe kleiner Kippschalter
DPM1	DP-Master Klasse 1
DPM2	DP-Master Klasse 2
DS	Draft Standard
DSP	Draft Standard Proposal
encoTRive	TR-spezifischer Begriff für den Antrieb
FMS	Fieldbus Message Specification
GSD	Gerätestammdatei
HW	Hardware
inc	Increments, Inkremente
mA	Milliampere
mm	Millimeter
mNm	Millinewtonmeter
mV	Millivolt
Nm	Newtonmeter
OV	Objektverzeichnis
PC	Personal Computer
PI	Proportional-Integral
PID	Proportional-Integral-Derivative
PKW	Parameter-Kennung-Wert
PNU	Parameternummer
Pxyz	Parameter xyz, z.B. P913 : Parameter 913
PZD	Prozessdaten
ro	read only
rph	Revolutions per hour, Umdrehungen pro Stunde
rpm	Revolutions per minute, Umdrehungen pro Minute
rps	Revolutions per second, Umdrehungen pro Sekunde
RR	Registerregelung
RTR	Remote Transmission Request
rw	read/write
sec	second, Sekunde
STW	Steuerwort
STW.x	Bit x des Steuerworts
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SW	Software
V	Volt
ZSW	Zustandswort
ZSW.x	Bit x des Zustandsworts

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definitionen

WARNUNG !	bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
VORSICHT !	bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

2.2 Organisatorische Maßnahmen

- Dieses encoTRive PROFIBUS-Handbuch muss ständig am Einsatzort des encoTRives griffbereit aufbewahrt werden.
- Das mit Tätigkeiten am encoTRive beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn
  - die Projektierungsanleitung, insbesondere das Kapitel ***"Grundlegende Sicherheitshinweise"***,
  - und dieses encoTRive PROFIBUS-Handbuch, insbesondere das Kapitel "Zusätzliche Sicherheitshinweise",

  gelesen und verstanden haben.

  Dies gilt in besonderem Maße für nur gelegentlich, z.B. bei der Parametrierung des encoTRives, tätig werdendes Personal.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

3 PROFIdrive Antriebsprofil

Die Sprachmittel zur Ansteuerung eines Antriebs sind weitgehend herstellerunabhängig. Aus diesem Grunde wurde die Kommunikation zwischen Antrieb und übergeordneter Steuerung in sogenannten ***Antriebsprofilen*** standardisiert.

Ein ***Antriebsprofil*** spezifiziert, wie ein elektrischer Antrieb über einen Feldbus angesteuert wird. Es definiert das Geräteverhalten und das Zugriffsverfahren auf die Antriebsdaten. Insbesondere werden folgende Teilbereiche geregelt:

- Steuerung und Statusüberwachung
- standardisierte Parametrierung
- Wechsel von Betriebsarten

Das Profil für elektrische Antriebe am PROFIBUS heißt ***PROFIDrive*** (PNO [2002b]).

encoTRive unterstützt als PROFIBUS-Teilnehmer das Profil PROFIDrive 3.0 (PNO [2000]).

Das Profil unterscheidet Antriebe in verschiedene Applikationsklassen.
Der encoTRive ist der Applikationsklasse 3 (Positionierantrieb) zuzuordnen.

Zwischen einem Master (z.B. Steuerung) und einem Antrieb, der eine "Slave"-Funktion einnimmt, werden typischerweise folgende Informationen ausgetauscht:

Der Antrieb teilt seinen aktuellen Zustand (z.B. "*Antrieb fährt*") und eventuell zusätzliche Information wie die aktuelle Position, die aktuelle Geschwindigkeit usw. mit. In Gegenrichtung erteilt die Steuerung beispielsweise Positionieraufträge ("*Fahre mit Geschwindigkeit x an die Position y*"). Ohne Profile wie PROFIDrive müsste jeder Hersteller eigene Protokolle zur Übermittlung von Befehlen und Statusmeldungen spezifizieren, und es gäbe entsprechend viele Anwendungen, die auf jeweils unterschiedliche Art und Weise immer das gleiche leisten.

3.1 Das Objektverzeichnis

Grundlegend bei Antriebsprofilen ist das ***Objektverzeichnis*** (***OV***). Im OV sind sämtliche Informationen (Parameter) zusammengefasst, die für ein Gerät relevant sind. Ein Parameter wird durch seine **Parameternummer** (16 Bit) identifiziert. Bestimmte Bereiche für die Parameternummer sind belegt bzw. reserviert, andere stehen für so genannte herstellerspezifische Parameter zur Verfügung.
Unter den vordefinierten Parameter gibt es optionale Parameter und solche, die von jedem profilkonformen Slave zu unterstützen sind ("Mandatory Parameters").

3.2 PROFIDRIVE Objektverzeichnis

PROFIDrive benutzt für Parameternummern die dezimale Notation. Die Parameternummern 900 bis 999 und 60000 bis 65535 sind als profilspezifische Bereiche definiert und reserviert. Parameternummern außerhalb dieser beiden Bereiche sind herstellerspezifisch.

3.3 Zustandsmaschine, Status- und Steuerwort

Ein zentrales Element im Antriebsprofil ist die Zustandsmaschine. Hier werden die Betriebszustände und die Zustandsübergänge definiert. Es wird festgelegt, welche Zustände das Gerät nach dem Einschalten durchläuft, und wie es in den Zustand "Betriebsbereit" überführt wird, so dass z.B. eine Positionierung durchgeführt werden kann. Die meisten Zustandsübergänge werden vom Master sequenziell veranlasst, indem dieser im Steuerwort bestimmte Befehle in Form von Bitmuster absetzt.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4 PROFIBUS-Kommunikation

Alle Signale und Informationen, die für die Ansteuerung des elektrischen Antriebs erforderlich sind, werden über den Feldbus übertragen.

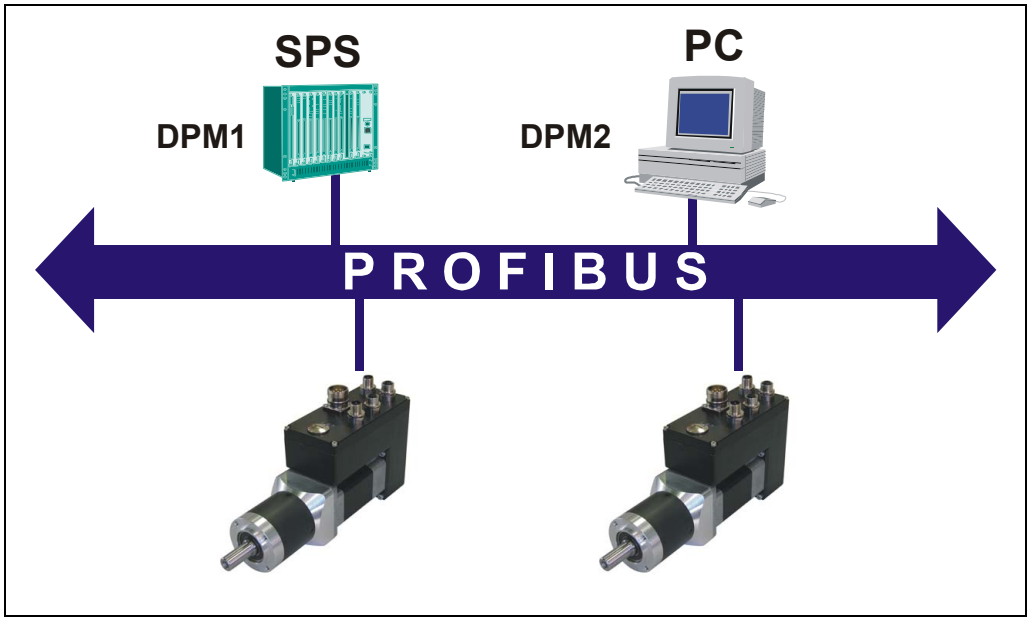


Abbildung 1: Antriebe am Feldbus

4.1 Zyklischer Datenverkehr, Bedarfsdaten

Das OV enthält sämtliche Parameter, die bei einem Antrieb relevant sind. Hierzu gehören Parameter, die sich während der gesamten Laufzeit nicht ändern (z.B. Seriennummer des Geräts, Software-Version).
Andere Parameter (z.B. Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bremsbeschleunigung) sind eher selten zu ändern.
Schließlich werden manche Parameter stets mit hoher Aktualität benötigt, die so genannten ***Prozessdaten*** (PZD). Hierzu zählen i.d.R. immer ***Steuerwort*** (***STW***), ***Statuswort*** (***ZSW***), häufig der aktuelle Positionswert und die Zielposition.

4.2 PROFIBUS-DP

encoTRive wird als ***Slave*** in ein PROFIBUS-DP Netzwerk eingebunden. Ein Slave darf nur Nachrichten empfangen, quittieren und auf Anfragen eines Masters antworten. Er kommuniziert mit einem ***Master***, welcher auch als ***aktiver Busteilnehmer*** bezeichnet wird. Als Master kommen zwei Typen in Frage:

- **DP-Master Klasse 1 (DPM1):** Dieser tauscht in festgelegten Nachrichtenzyklen Informationen mit den dezentralen Stationen (Slaves) aus. In der Regel handelt es sich bei einem DPM1 um eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) oder einen PC. Der DPM1 liest in festen Abständen die Eingänge der Feldgeräte und schreibt die Ausgänge (Sollwerte) der Aktuatoren.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

- **DP-Master Klasse 2 (DPM2):** Hierbei handelt es sich um Engineering, Projektierungs- und Bediengeräte. Ein DPM2 muss nicht ständig am Bus angeschlossen sein. Er greift – wie der DPM1 – aktiv auf den Bus zu.

Die Kommunikation zwischen DPM1 und PROFIBUS DP Slave läuft **zyklisch** ab: Der Master sendet in regelmäßigen Abständen Ausgangsdaten für den Slave, und im Antworttelegramm überträgt der Slave seine Eingangsdaten an den Master.
Die verwendeten Telegramme haben dabei während der gesamten Laufzeit denselben Aufbau.
Diese Art der Kommunikation ist für Informationen geeignet, die ständig aktualisiert werden müssen, den so genannten Prozessdaten (PZD).

Für Parameter, die nur selten zu ändern sind, einen festen Platz im Telegramm zu reservieren, wäre ineffizient. Dies verlängert das Telegramm unnötig und damit erhöht sich die Übertragungszeit. Aus diesem Grund sieht die Leistungsstufe DP-V1 von PROFIBUS-DP ***azyklische Dienste*** zum Lesen und Schreiben vor. Mit diesen Diensten können im Bedarfsfall Parameterwerte abgefragt oder geschrieben werden. Der Parameterzugriff erfolgt dabei durch spezielle Sprachmittel (***DPV1***). Bei diesem Ansatz werden also lediglich die Informationen, die ständig aktuell sein müssen, zyklisch übertragen, und die Übertragung von Bedarfsdaten erfolgt azyklisch in Form von DPV1 Request und DPV1 Response.

Ein DPM1 kann zyklische und azyklische Dienste nutzen. Die azyklische Datenübertragung erfolgt dabei über eine eigene Verbindung, die vom DPM1 aufgebaut wird. Diese kann nur von dem Master benutzt werden, der den Slave auch parametriert und konfiguriert hat.

Ein DPM2 nutzt ausschließlich azyklische Dienste. Er baut dazu eine Verbindung zum entsprechenden Slave auf. Ein Slave kann gleichzeitig mehrere aktive derartige Verbindungen unterhalten.

Leider sind die DPV1-Dienste - obwohl schon einige Jahre spezifiziert – noch nicht sehr verbreitet. Aus diesem Grund lässt auch die aktuelle Version von PROFIDrive (PNO [2002b]) noch den Zugriff auf Bedarfsdaten im Rahmen des normalen zyklischen Datenaustauschs zu. Dazu werden in beiden Übertragungsrichtungen jeweils 8 Byte für einen ***Parameterkanal*** reserviert. Auf diesem ***PKW-Kanal*** (***Parameter-Kennung-Wert***) überträgt der Master Informationen zur Auswahl eines Parameters (Parameternummer, Subindex), zur Zugriffsart (Lesen/Schreiben) und ggf. den Parameterwert. Der Slave formuliert nach Bearbeitung des Auftrags seine Antwort. Dauert die Bearbeitung beim Slave länger, so wird in der Zwischenzeit im PKW-Teil der Slave-Antwort "*keine Antwort"* signalisiert.

Damit kann im Rahmen des zyklischen Datenverkehrs auf sämtliche Parameter zugegriffen werden.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

encoTRive unterstützt den Parameterzugriff über den PKW-Kanal und über die azyklischen DPV1-Dienste.

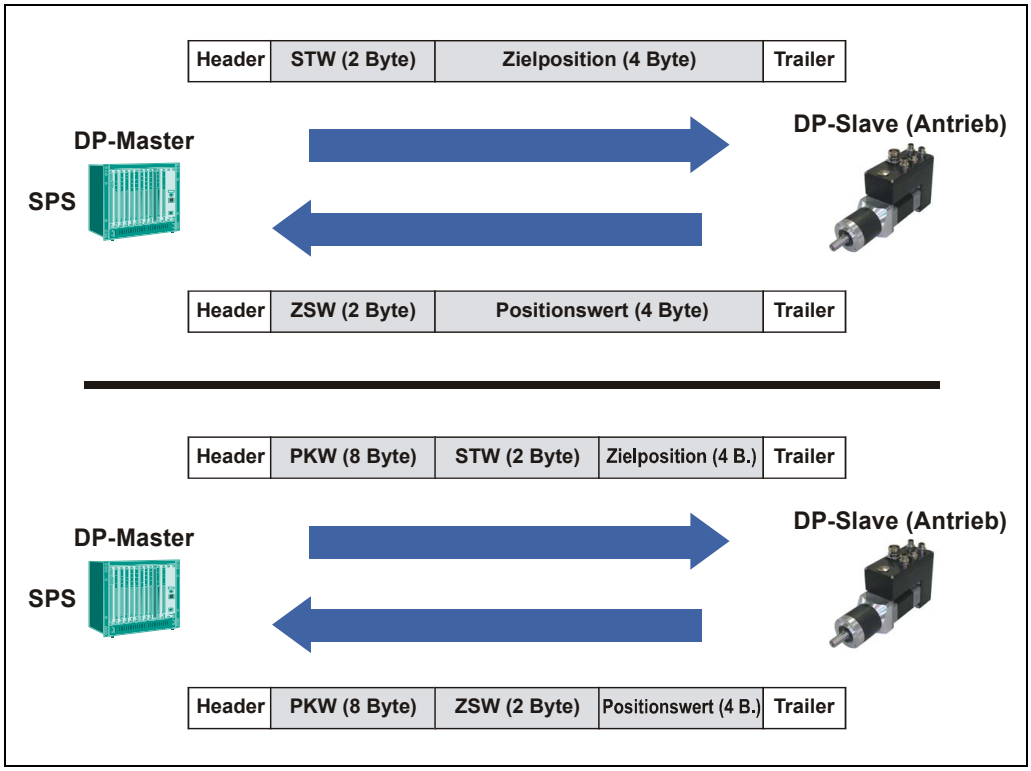


Abbildung 2: Zyklische Kommunikation mit (unten) und ohne PKW-Kanal (oben)

Abbildung 2 zeigt die Telegramme, welche im Rahmen des zyklischen Datenverkehrs zwischen DPM1 und Slave ausgetauscht werden. Als Prozessdaten wird dabei vom DPM1 zum Slave das Steuerwort und Zielposition, in Gegenrichtung das Statuswort sowie der Positionswert übertragen.

4.2.1 encoTRive als PROFIBUS-DP Slave

4.2.1.1 Übertragungsgeschwindigkeit / Baudrate

encoTRive erkennt beim Einschalten automatisch die am PROFIBUS-DP eingestellte Baudrate. Diese wird vom Master bei der Inbetriebnahme von PROFIBUS-DP einheitlich für alle Geräte festgelegt. Es werden alle gängigen Baudraten unterstützt.

4.2.1.2 Slave-Adresse / PROFIBUS-Teilnehmeradresse

Die PROFIBUS-Teilnehmeradresse identifiziert jedes Gerät am PROFIBUS eindeutig.

Die PROFIBUS-Teilnehmeradresse wird bei encoTRive hardwaremäßig am Gerät fest eingestellt. Sie kann softwaremäßig aus Parameter 918 gelesen werden. Die Einstellungsmöglichkeiten sind aus der gerätespezifischen Steckerbelegung zu entnehmen.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.1.3 Hochlauf: Parametrierung, Konfigurierung

Bevor der zyklische Datenaustausch zwischen einem DPM1 und den ihm zugeordneten Slaves beginnt, muss ein DP-Slave parametriert und konfiguriert werden. Nach dem Einschalten geht der Slave in den Zustand **`WAIT_PRM`** (*Warten auf Parametrierung*). Der Master sendet ein Parametrierungstelegramm an den Slave. Nachdem der Slave den Empfang des Parametrierungstelegramms bestätigt hat, geht der Slave in den Zustand **`WAIT_CFG`** (*Warten auf Konfigurierung*). Nun sendet der Master das Konfigurierungstelegramm an den Slave, welches Länge und Aufbau der zyklisch zu übertragenden Telegramme festlegt.

4.2.1.3.1 Parametrierungstelegramm (`Chk_Prm`)

Das Parametrierungstelegramm enthält u.a. folgende Informationen über den Slave:

- Ident-Nummer des Slave
- Ansprechüberwachung (Watchdog)
- Gruppenzugehörigkeit
- minimale Antwortzeit des Slave
- unterstützte Protokolle (FMS und/oder DP)
- unterstützte Baudraten

Diese Informationen befinden sich in den ersten 7 Bytes des Parametrierungstelegramms.

Die benutzerspezifischen Daten des Parametrierungstelegramms müssen 3 Byte lang sein. Ihr Inhalt (Bytes 8,9,10) muss 0x80,0x00,0x00 sein.

Ein Konfigurationstool entnimmt die o.g. Informationen i.d.R. aus der GSD (Gerätestammdatei).

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.1.3.2 Konfigurierungstelegramm (`Chk_Cfg`)

Das Konfigurierungstelegramm definiert den Aufbau der zyklischen Telegramme. Ein- und Ausgangsdatenbereiche sind in Gruppen zusammengefasst und jeweils durch ein Kennungsbyte (***Identifier Byte***) beschrieben. Dieses kann im ***Simple Format*** oder im ***Special Format*** genutzt werden. Diese Formate sind durch die Bits 4 und 5 unterschieden: Sind beide Bits mit 0 belegt, so handelt es sich um das Special Format.

encoTRive verwendet nur das Simple Format.

Tabelle 1: Identifier Byte

Bit	**Beschreibung**	**Werte**							
Bit7	Konsistenz über	0 – Byte bzw. Word 1 – gesamte Länge							
Bit6	Data Unit Size	0 – Byte 1-Word							
Bit5	Eingang/Ausgang	**0**	Special Format	**0**	Eingang	**1**	Ausgang	**1**	Eingang/Ausgang
Bit4		**0**		**1**		**0**		**1**	
Bit3	Länge der Daten	0000: 1 Byte bzw. Wort (je nach Bit6),							
Bit2		0001: 2 Byte bzw. 2 Worte							
Bit1		...							
Bit0		1111: 16 Byte bzw. 16 Worte							

Bei den Konfigurationsdaten kommen erst die Ausgänge, danach die Eingänge.

Der Inhalt des Konfigurierungstelegramms wird durch folgende Daten bestimmt:

- Wird ein PKW-Kanal genutzt ?
- Konfiguration der Prozessdaten

Der PKW-Kanal wird stets den Prozessdaten vorangestellt.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Beispiele:

1. **Kein PKW-Kanal,**
   PZD: DPM1 → encoTRive: Steuerwort (16 Bit)
   encoTRive → DPM1: Statuswort (16 Bit), Positions-Istwert (32 Bit)
   (vgl. Abbildung 2, Seite 13)

   Damit: 2 Byte (1 Wort) Ausgangsdaten, 6 Byte (3 Worte) Eingangsdaten

   Identifier Byte Ausgangsdaten: `0xE0 (1110 0000 bin)`
   Bit 7 = 1, also Konsistenz über die gesamte Länge)
   Bit 6 = 1, also Zählung in Worten
   Bit 5 = 1, Bit 4 = 0, also Ausgang
   Bit 3 = Bit 2 = Bit 1 = Bit 0 = 0, also 1 Wort.

   Identifier Byte Eingangsdaten: `0xD2 (1101 0010 bin)`
   Bit 7 = 1, also Konsistenz über die gesamte Länge)
   Bit 6 = 1, also Zählung in Worten
   Bit 5 = 0, Bit 4 = 1, also Eingang
   Bit 3 = 0, Bit 2 = 0, Bit 1 = 1, Bit 0 = 0, also 3 Worte.

   Konfigurationsdaten insgesamt: `0xE0, 0xD2`

2. **PKW-Kanal, PZD: wie in 1.** (vgl. Abbildung 2, Seite 13)

   Der PKW-Kanal wird als ein Modul mit je 4 Worten Ein- und Ausgangsdaten aufgefasst.
   Identifier Byte für PKW-Kanal: `0xF3 (1111 0011 bin)`
   Bit 7 = 1, also Konsistenz über die gesamte Länge)
   Bit 6 = 1, also Zählung in Worten
   Bit 5 = 1, Bit 4 = 1, also Ausgang/Eingang
   Bit 3 = 0, Bit 2 = 0, Bit 1 = 1, Bit 0 = 1, also 4 Worte.

   Konfigurationsdaten insgesamt: `0xF3, 0xE0, 0xD2`

3. **PKW-Kanal.**
   PZD: Ausgangsdaten: Steuerwort (16 Bit) und Zielposition (32 Bit)
   Eingangsdaten: Statuswort (16 Bit) und Ist-Position (32 Bit).

   In diesem Fall ergeben sich bei den PZD in jeder Übertragungsrichtung 3 Worte, und die PZD lassen sich – wie der PKW-Kanal - durch ein Identifier Byte beschreiben:

   Identifier Byte PZD: 0xF2 `(1111 0010 bin)`
   Bit 7 = 1, also Konsistenz über die gesamte Länge)
   Bit 6 = 1, also Zählung in Worten
   Bit 5 = 1, Bit 4 = 1, also Ausgang/Eingang
   Bit 3 = 0, Bit 2 = 0, Bit 1 = 1, Bit 0 = 0, also 3 Worte.

   Konfigurationsdaten insgesamt: `0xF3, 0xF2`

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.2 Konfigurierung der Prozessdaten

PROFIDrive lässt verschiedene Möglichkeiten zur Definition der Prozessdaten (PZD) zu:

- **Parameter 922**: Dieser Parameter ("Telegrammauswahl") ermöglicht die Auswahl aus einer Reihe von vordefinierten Telegrammen. Enthält Parameter 922 den Wert 0, so kann man die Telegramme in beiden Übertragungsrichtung frei konfigurieren. In diesem Fall definieren die Parameter **915** und **916** den Aufbau der PZD.

- **Parameter 915, 916**: Bei diesen Parametern handelt es sich um Arrays, in denen Parameternummern abgelegt sind. Parameter 915 ist für die Übertragungsrichtung DPM1 → Slave zuständig, Parameter 916 für die Gegenrichtung. Die Einträge werden bis zum ersten Index interpretiert, der den Wert 0 enthält. Dabei muss der erste Eintrag von Parameter 915 die Parameternummer des Steuerworts (***STW***) und der erste Eintrag von Parameter 916 die Parameternummer des Statusworts (***ZSW***) sein.

Da PROFIDrive keine bestimmten Parameternummern z.B. für den Positions-Istwert oder für den Geschwindigkeits-Istwert vorgibt, wird in einem speziellen Parameter (**923**) die Zuordnung zwischen sog. ***Standardsignalen*** und herstellerspezifischen Parametern vorgenommen, die der Tabelle 2 entnommen werden können.
Diese sieht bei encoTRive wie folgt aus:

Tabelle 2: Standardsignale bei encoTRive

Standardsignal-Nr.	Bedeutung	Parameter-Nr. encoTRive
1	Steuerwort 1	967
2	Statuswort 1	968
3	Steuerwort 2	400
4	Statuswort 2	401
5	Geschwindigkeits-Sollwert	201
6	Geschwindigkeits-Istwert	103
21	Input (digital)	803
22	Output (digital)	804
27	Zielposition	200
28	Positions-Istwert	100
100	Strom-Istwert	101
101	Temperatur-Istwert	102

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Bei Parameter 922 unterstützt encoTRive folgende Parameterwerte:

Tabelle 3: Unterstützte Standardtelegramme (P922)

Wert	Telegrammaufbau	
0	**PZD frei konfigurierbar über 915 und 916**	**PROFIdrive Version 3.0**

Voreingestelles Telegramm bei Auslieferung

Wert	Telegrammaufbau					
0	**Herstellerspezifisches Telegramm „TR-Telegram 1: 8/8 PZD“**			**Bei „Werksvoreinstellung laden“ wird dieses Telegramm voreingestellt**		
	PZD-Aufbau	**Position**	**Parameter-Nummer**	**Bezeichnung**	**Länge**	
	DPM1 -> encoTRive	1	P967	Steuerwort	WORD	8 WORDS
		2	P200	Zielposition	DWORD	
		3	P201	Geschwindigkeit	WORD	
		4	P202	Beschleunigung	WORD	
		5	P302	Maximaler Dauerstrom	DWORD	
		6	P804	Digitale Ausgänge	WORD	
	encoTRive -> DPM1	1	P968	Zustandswort	WORD	8 WORDS
		2	P100	Lageistwert	DWORD	
		3	P103	Drehzahlistwert	WORD	
		4	P101	Stromistwert	DWORD	
		5	P947	Störungsnummer	WORD	
		6	P803	Digitale Eingänge	WORD	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Fortsetzung Tabelle 3

Wert	Telegrammaufbau					
7	**Standardtelegramm 7**			**PROFIdrive Version 3.0**		
	PZD-Aufbau	**Position**	**Parameter-Nummer**	**Bezeichnung**		**Länge**
	DPM1 -> encoTRive	1	P967	Steuerwort	WORD	2 WORDS
		2	P400	Verfahrsatznummer	WORD	
	encoTRive -> DPM1	1	P968	Zustandswort	WORD	2 WORDS
		2	P401	Aktueller Satz	WORD	

Wert	Telegrammaufbau					
8	**Standardtelegramm 8**			**PROFIdrive Version 3.0**		
	PZD-Aufbau	**Position**	**Parameter-Nummer**	**Bezeichnung**		**Länge**
	DPM1 -> encoTRive	1	P967	Steuerwort	WORD	5 WORDS
		2	P200	Zielposition	DWORD	
		3	P400	Verfahrsatznummer	WORD	
		4	P201	Geschwindigkeit	WORD	
	encoTRive -> DPM1	1	P968	Zustandswort	WORD	5 WORDS
		2	P100	Ist-Position	DWORD	
		3	P401	Aktueller Satz	WORD	
		4	P103	Ist-Geschwindigkeit	WORD	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Fortsetzung Tabelle 3

Wert	Telegrammaufbau					
100	**Herstellerspezifisches Telegramm 100**			**z.B. notwendig für den Einsatz des S7 Funktionsbausteins „control_pzd“**		
	PZD-Aufbau	**Position**	**Parameter-Nummer**	**Bezeichnung**	**Länge**	
	DPM1 -> encoTRive	1	P967	Steuerwort	WORD	13 WORDS
		2	P200	Zielposition	DWORD	
		3	P201	Geschwindigkeit	WORD	
		4	P202	Beschleunigung	WORD	
		5	P203	Bremsbeschleunigung	WORD	
		6	P302	Maximaler Dauerstrom	DWORD	
		7	P400	Verfahrsatznummer	WORD	
		8	P804	Digitale Ausgänge	WORD	
		9	P930	Betriebsart	WORD	
		10	PXXX	Nicht benutzt	DWORD	
	encoTRive -> DPM1	1	P968	Zustandswort	WORD	13 WORDS
		2	P100	Lageistwert	DWORD	
		3	P102	Elektroniktemperatur	DWORD	
		4	P103	Drehzahlistwert	WORD	
		5	P101	Stromistwert	DWORD	
		6	P401	Aktueller Satz	WORD	
		7	P803	Digitale Eingänge	WORD	
		8	P947	Störungsnummer	WORD	
		9	P953	Warnungsnummer	WORD	
		10	PXXX	Nicht benutzt	WORD	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Beispiel: Konfiguration der in Abbildung 2 Seite 13 dargestellten Prozessdaten.
In Richtung DPM1 → encoTRive soll das Steuerwort und Zielposition als PZD übertragen werden, in Gegenrichtung das Statuswort und der Positions-Istwert.

Inhalt von Parameter 922: 0
Inhalt von Parameter 915 [15]: 967, 200,0,...
Inhalt von Parameter 916 [15]: 968, 100, 0,...

Die restlichen Elemente der beiden Parameter können mit PZD-fähigen Parameternummern belegt sein, siehe Kapitel Herstellerspezifische Parameter, Seite 44.

Die Telegrammlänge, die sich aus PZD-Konfiguration und ggf. PKW-Kanal ergibt, darf die im Konfigurierungstelegramm (vgl. 4.2.1.3.2) spezifizierten Längen nicht überschreiten!

Aktivierungsreihenfolge des neu konfigurierten Telegramms:

1. **Über Parameter 971 „Im Flash speichern“ alle Parameterwerte remanent speichern.**
2. **Systemkaltstart ausführen. (Antrieb von der kompletten Spannungsversorgung trennen).**

4.2.3 Antriebsspezifische Funktionen

4.2.3.1 Allgemeine Zustandsmaschine

Die Zustandsmaschine definiert die internen Zustände, die ein PROFIDrive-Antrieb einnehmen kann und die Ereignisse, die zum Übergang zwischen diesen Zuständen führen. In Abbildung 3 sind die Zustände mit ***SAx*** bezeichnet, die Übergänge mit ***TAx***. Die meisten Zustände werden durch bestimmte Statusbits im Zustandswort (***ZSW***) identifiziert. In der Abbildung wird dies durch **`ZSW.x = y`** beschrieben. Dabei bedeutet **`ZSW.3=1`**: *"Bit 3 des ZSW ist gesetzt (Wert 1)"*. Die meisten Zustandsübergänge werden durch Bitmuster, die im Steuerwort (STW) abgesetzt werden, initiiert. Dies ist in der Abbildung z.B. durch **`STW.1=0`** (*"Bit 1 des STW auf 0 setzen"*) gekennzeichnet.

`STW.7: 0->1` bedeutet, dass an Bit 7 des STW eine Flanke von 0 nach 1 erzeugt werden muss.

Andere Bedingungen, die zu Zustandsänderungen Anlass geben, sind hinter der entsprechenden Zustandsänderung vermerkt. Bei gewissen Zustandsänderungen sind eine Reihe von Ausgangszuständen zulässig. So kann man praktisch aus jedem Zustand in den Zustand "Störung" gelangen. Solche Übergänge sind dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangszustände durch ein Rechteck begrenzt sind, auf dessen Rand ein ausgefüllter Kreis platziert ist. Dies deutet an: Ausgangszustand kann jeder Zustand im innern des Rechtecks sein, auf dessen Rand sich der ausgefüllte Kreis befindet.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

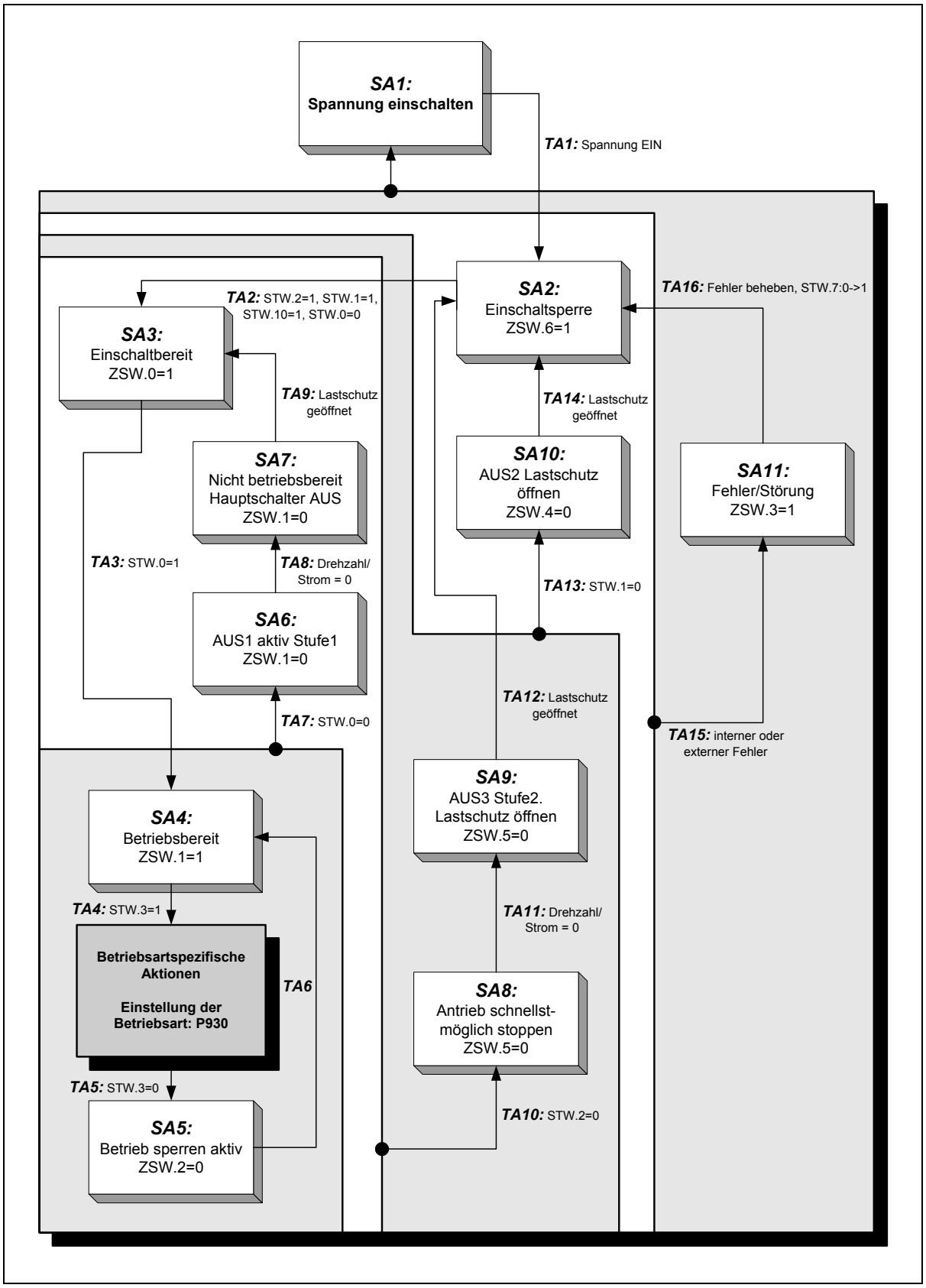


Abbildung 3: PROFIDrive Zustandsmaschine, allgemeiner Teil

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Nach dem Zustandsübergang **TA4** können Aktionen ausgeführt werden, die abhängig von der gewählten Betriebsart sind. Die Betriebsart wird in **Parameter 930** eingestellt. encoTRive unterstützt folgende Betriebsarten:

Tabelle 4: encoTRive-Betriebsarten (Werte für Parameter 930)

Kodierung	Beschreibung
0x0001	Geschwindigkeitsregelung
0x0002	Positionieren

4.2.3.2 Steuerwort und Zustandswort

Im Steuerwort übermittelt der Master Befehle an den Antrieb. Im Zustandswort teilt der Antrieb Informationen über seinen Zustand mit.

Tabelle 5: Steuerwort (STW)

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
0	1	EIN	Betriebsbereit. Spannung an Stromrichter.
	0	AUS 1	Stillsetzen (zurück in Zustand "Einschaltbereit"); Herunterfahren an der Hochfahrrampe
1	1	Betriebsbedingung	Alle "AUS 2" Befehle sind aufgehoben.
	0	AUS 2	Spannungsfreischaltung
2	1	Betriebsbedingung	Alle "AUS 3" Befehle sind aufgehoben.
	0	AUS 3	Schnellhalt; falls notwendig: Betriebssperre aufheben; schnellstmögliches Herunterfahren
3	1	Betrieb freigeben	Freigabe Elektronik und Impulse
	0	Betrieb sperren	Antrieb trudelt aus und geht in den Zustand "Betriebsbereit"
4	Betriebsart spezifisch		
5	Betriebsart spezifisch		
6	Betriebsart spezifisch		
7	1	Quittieren	Störung wird mit positiver Flanke (0->1) quittiert. Es folgt ein Zustandsübergang nach "Einschaltsperre", wenn die Störung erfolgreich behoben wurde.
	0	ohne Bedeutung	
8	1	Tippen 1 Ein	Voraussetzung: Betrieb freigegeben, kein Positioniervorgang aktiv.
	0	Tippen 1 Aus	
9	1	Tippen 2 Ein	Voraussetzung: Betrieb freigegeben, kein Positioniervorgang aktiv.
	0	Tippen 2 Aus	
10	1	Führung von Steuerung	Führung erfolgt durch Steuerung; Prozessdaten gültig
	0	keine Führung	Prozessdaten ungültig
11	Betriebsart spezifisch		
12-15		nicht benutzt	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Tabelle 6: Zustandswort (ZSW)

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
0	1	Einschaltbereit	Stromversorgung eingeschaltet, Elektronik initialisiert. Hauptschütz ggf. abgefallen, Impulse gesperrt.
	0	Nicht einschaltbereit	
1	1	Betriebsbereit	Betriebsbereit. Spannung an Stromrichter.
	0	Nicht betriebsbereit	
2	1	Betrieb freigegeben	Freigabe Elektronik und Impulse
	0	Betrieb gesperrt	
3	1	Störung	Eine Störung liegt vor. Der Antrieb befindet sich im Zustand "Störung".
	0	Störungsfrei	
4	1	kein AUS 2	
	0	AUS 2	AUS 2 Befehl steht an.
5	1	kein AUS 3	
	0	AUS 3	AUS 3 Befehl steht an.
6	1	Einschaltsperre	
	0	keine Einschaltsperre	
7	1	Warnung	Antrieb weiter in Betrieb; Warnung liegt an und kann aus P953 entnommen werden. Keine Quittierung
	0	keine Warnung	
8	Betriebsart spezifisch		
9	1	Führung gefordert	Die Steuerung wird aufgefordert, die Führung zu übernehmen
	0	Betrieb vor Ort	Führung nur lokal möglich
10	Betriebsart spezifisch		
11	Betriebsart spezifisch		
12	Betriebsart spezifisch		
13	Betriebsart spezifisch		
14-15		nicht benutzt	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.3.3 Betriebsart "Positionieren"

In dieser Betriebsart können Positionierungen durchgeführt werden. Es werden verschiedene interne Zustände (***SC***x) eingenommen. Diese Zustände sowie die Übergänge (***TC***x) zwischen diesen Zuständen sind im Profil PROFIDrive definiert. Bei der folgenden Abbildung 4 gelten die gleichen Konventionen wie bei der allgemeinen Zustandsmaschine Abbildung 3. In der Betriebsart Positionieren wird nach Zustandsübergang TA4 (vgl. Abbildung 3) der Zustand SC1 eingenommen. Zustandsübergang TA5 führt aus jedem der Zustände in Abbildung 4 in den Zustand SA5.

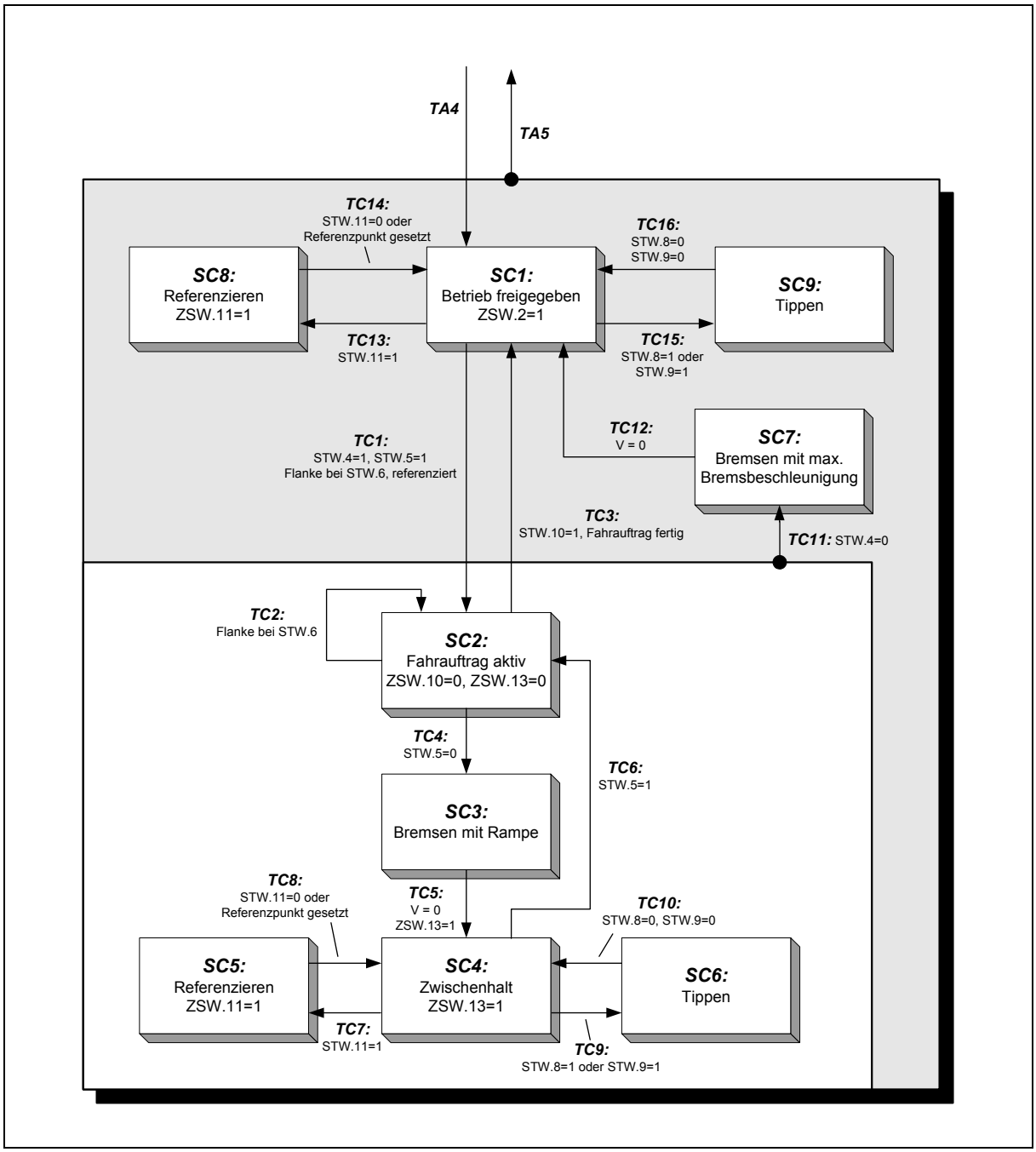


Abbildung 4: PROFIDrive Zustandsmaschine, Betriebsart Positionieren

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Tabelle 7: Steuerwort Positionieren

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
4	1	Betriebsbedingung	
	0	Fahrauftrag verwerfen	Antrieb bremst aus einem aktiven Fahrauftrag mit maximaler Beschleunigung bis zum Stillstand. Der aktuelle Fahrauftrag wird verworfen.
5	1	Betriebsbedingung für Positionieren	
	0	Zwischenhalt	Antrieb bremst aus einem aktiven Fahrauftrag an Rampe auf Drehzahl 0 und bleibt mit Haltemoment stehen. Der Fahrauftrag wird nicht verworfen. Bei Wechsel auf Bit 5 = 1 wird der Fahrauftrag fortgeführt.
6		Fahrauftrag aktivieren	Jede **Flanke** gibt einen Fahrauftrag oder einen Sollwert frei. Ein Togglen ohne veränderten Verfahrparameter ist nicht zulässig.
11	1	Start Referenzieren	Referenziervorgang wird gestartet. ZSW.11 wird auf 0 gesetzt. Voraussetzung: Betrieb freigegeben.
	0	Stop Referenzieren	Ein laufender Referenziervorgang wird abgebrochen. Antrieb stoppt an Rampe.

Tabelle 8: Zustandswort Positionieren

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
8	1	Kein Schleppfehler	Der dynamische Soll-Istwertvergleich liegt innerhalb des Schleppfehlerfensters (P305)
	0	Schleppfehler	Der dynamische Soll-Istwertvergleich liegt außerhalb des Schleppfehlerfensters (P305)
10	1	Zielposition erreicht	Der Positionswert steht am Ende eines Fahrauftrags im Positionierfenster (P304)
	0	außerhalb Zielposition	Der Positionswert liegt außerhalb des Positionierfensters (P304)
11	1	Referenzpunkt gesetzt	Referenzierung wurde durchgeführt und ist gültig. ZSW.11 = 1: Dient als Rückmeldung des Referenziervorgangs und ist nur bis zum nächsten Systemkaltstart aktiv. Der Parameter 805 repräsentiert den remanent gesetzten Referenzpunkt, siehe Kapitel 4.2.6.5.1 Herstellerspezifische Parameter.
	0	kein Referenzpunkt gesetzt	
12		Sollwert Quittierung	Durch eine Flanke wird die Übernahme eines neuen Fahrauftrags quittiert (gleicher Pegel wie STW.6)
13	1	Antrieb steht	Signalisiert den Abschluss eines Fahrauftrags oder den Stillstand bei Zwischenhalt und Stop.
	0	Antrieb fährt	Fahrauftrag wird ausgeführt, Antrieb in Bewegung

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Referenzieren

Einmalig bei Montage / Erstinbetriebnahme muss das Messsystem auf den Nullpunkt der Maschine referenziert werden. Da encoTRive mit einem absoluten Multi-Turn-Geber ausgestattet ist, sind nach Spannungsausfall und Not-Aus keine erneuten Referenzierungen erforderlich.

In den Zuständen SC1 (Betrieb freigegeben) und SC4 (Zwischenhalt) wird durch Setzen von Bit 11 des STW eine Referenzierung initiiert. Ist die Referenzierung beendet, so wird automatisch in den Ausgangszustand (SC1 bzw. SC4) zurückgekehrt. Im Positions-Istwert wird der im Parameter 3 (Referenzpunktkoordinate "P003") gespeicherte Wert übernommen.

Positionierungen durchführen

Eine Positionierung kann im Zustand SC1 durchgeführt werden. Voraussetzung ist, dass der Antrieb referenziert ist. Dies wird durch ZSW.11=1 signalisiert.

Das Starten einer Positionierung erfolgt durch eine Flanke bei STW.6 ("*Fahrauftrag aktivieren*"). Die Positionierung erfolgt gemäß einer ***Rampe***, die sich aus den aktuellen Einstellungen für die Geschwindigkeit "P201", die Beschleunigung "PP202" und die Bremsbeschleunigung "P203" ergibt:

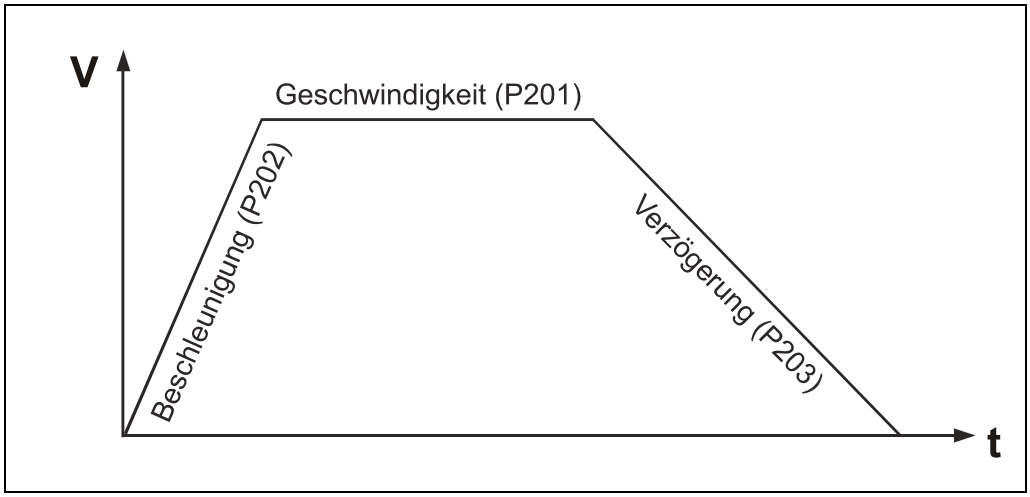


Abbildung 5: Rampeneinstellungen

Zunächst wird konstant entsprechend P202 beschleunigt, bis die gewünschte Geschwindigkeit (P201) erreicht ist. Es folgt eine Phase mit konstanter Geschwindigkeit. Schließlich wird entsprechend P203 bis zum Stillstand abgebremst. Die zurückzulegende Wegstrecke ergibt sich aus dem Lageistwert (P100) beim Start der Positionierung und der Zielposition (P200). Liegen diese Werte nahe beieinander, so kann es vorkommen, dass die Phase mit konstanter Geschwindigkeit fehlt, die in P201 angeforderte Geschwindigkeit also nicht erreicht wird.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Das Ende der Positionierung wird vom Antrieb in ZSW.10 ("*Sollposition erreicht*") signalisiert. Dieses Bit wird intern gesetzt, wenn der Istwert sich im definierten Zielbereich (P304) befindet.

Der maximale Schleppabstand (P305) definiert die maximal zulässige Differenz zwischen internen Sollwert und aktuellen Istwert. Wird dieser Wert überschritten, so wird der Fehler 700 "Schleppfehler" (siehe Fehlerliste Seite 38) generiert und der Antrieb geht in den Zustand Störung (SA11). Zusätzlich wird im Statuswort Bit 8 auf "0" zurückgesetzt.

Fahrsatztabelle

Es besteht die Möglichkeit, bis zu 32 Parametersätze für Positionierungen im Antrieb zu hinterlegen. Dies geschieht über Indizes der Parameter 200 bis 203. Jede Indexnummer von 1 bis 31 entspricht hierbei einer Fahrsatznummer, die über die Parameter 400 (STW2) oder 402 (Satzanwahl) aufgerufen werden kann.
Die Parameter P401 (ZSW2) und P403 (Aktueller Satz) zeigen den aktuellen Fahrsatz an. Falls keine Satzanwahl erfolgt ist, wird automatisch der Satz 0 bearbeitet.

Folgende Parameter beeinflussen einen Positionierauftrag:

Tabelle 9: Parameter, die eine Positionierung beeinflussen

Parameter	Bedeutung
200	Zielposition
201	Geschwindigkeit
202	Beschleunigung
203	Verzögerung
304	Zielbereich
305	Schleppabstand
400	Steuerwort 2
401	Zustandswort 2
402	Satzanwahl
403	Aktueller Satz

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Umrechnung in physikalische Einheiten

Positionsangaben erfolgen generell in (**mm) linear und (Grad) rotativ**. Dabei wird der Datentyp C4 verwendet (vgl. Tabelle 16). Ein C4 Wert 1234567 wird als 123.4567 interpretiert.

Die Positionsangaben können applikationsspezifisch wie in dargestellten Beispielen definiert werden:

Beispiel 1 Spindel:
Positionsangaben = [mm]

PNU 1 (Getriebefaktor)	50000 (C4 Datentyp) entspricht **i = 5**
PNU 2 (Steigung)	40000 (C4 Datentyp) entspricht **4 mm/Weg pro Getriebeumdrehung**

Beispiel 2 Riemen:
Positionsangaben = [mm]

PNU 1 (Getriebefaktor)	50000 (C4 Datentyp) entspricht **i = 5**
PNU 2 (Steigung)	2199114 (C4 Datentyp) entspricht Umfang der treibenden Scheibe U = Pi * d **219,9114 mm = 3,14 * 70 mm**

Beispiel 3:
Positionsangaben = [Grad]

PNU 1 (Getriebefaktor)	50000 (C4 Datentyp) entspricht **i = 5**
PNU 2 (Steigung)	3600000 (C4 Datentyp) entspricht **360 Grad pro Getriebeumdrehung**

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Geschwindigkeiten (PNU 201) und **Beschleunigungen (PNU 202)** werden **in Prozent** angegeben. Dabei wird der Datentyp N2 verwendet (vgl. Tabelle 16).

Ein N2-Wert x entspricht 100*x/16384 %. Die Bezugsgröße (100 %) ist dabei über die maximale Drehzahl (Parameter 514) bzw. die maximale Beschleunigung (Parameter 515) gegeben. Diese sind in **U/min** (Parameter 514) bzw. **(U/min)/sec** (Parameter 515) angegeben und sind systembedingt über ein Passwort geschützt.

Interpretation des N2-Wertes in physikalischen Einheiten, verdeutlicht folgendes **Beispiel:**

Tabelle 10: Parameter zur Umrechnung von Einheiten

(PNU) Parameternummer	Bedeutung
1	Getriebefaktor
2	Steigung
201	Geschwindigkeit
202	Beschleunigung
514	Maximale Drehzahl
515	Maximale Beschleunigung

Feste Werte:
Geberauflösung PNU 505 = **1024 Inc**
Maximale Drehzahl PNU 514 = **4350 U/min = 74240 Inc/sec**
Maximale Beschleunigung PNU 515 = **10000 (U/min) / sec = 170667 Inc/sec²**

Beispiel:
Gegeben seien:
PNU 1 (Getriebefaktor) = **50000** C4 Datentyp
PNU 2 (Steigung) = **40000** C4 Datentyp

Die Umrechnung in **mm/sec bzw. mm/sec²** erfolgt über einen Positionsfaktor:

$$\text{Positionsfaktor} = \frac{\text{Geberauflösung [Inc/Umdrehung]} \bullet \text{Getriebefaktor}}{\text{Steigung [Positionsangabe/Umdrehung.]}}$$

Positionsfaktorberechnung:

$$\text{Positionsfaktor} = \frac{1024 \bullet 5.0}{4.0}\text{[Inc/mm]} = 1280\,\text{[Inc/mm]}$$

Maximale Geschwindigkeitsberechnung:

$$\text{Maximale Geschwindigkeit} = \frac{74240\,\text{[Inc/sec]}}{1280\,\text{[Inc/mm]}} = 58\,\text{[mm/sec]}$$

58 mm/sec = 100 % = 16384 = 4350 U/min

Maximale Beschleunigungsberechnung:

$$\text{Maximale Beschleunigung} = \frac{170667\,\text{[Inc/sec}^2\text{]}}{1280\,\text{[Inc/mm]}} = 133{,}33\,\text{[mm/sec}^2\text{]}$$

133 mm/sec² = 100% =16384 = 10000 (U/min)/sec

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.3.4 Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung"

In dieser Betriebsart kann geschwindigkeitsgeregelt verfahren werden. Es werden verschiedene interne Zustände (***SB***x) eingenommen. Diese Zustände, sowie die Übergänge (***TB***x) zwischen diesen Zuständen, sind im Profil PROFIDrive definiert. Bei der folgenden Abbildung 6 gelten die gleichen Konventionen wie bei der allgemeinen Zustandsmaschine Abbildung 3. In der Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung" wird nach Zustandsübergang TA4 (vgl. Abbildung 3) der Zustand SB1 eingenommen. Zustandsübergang TA5 führt aus jedem der Zustände in Abbildung 4 in den Zustand SA5.

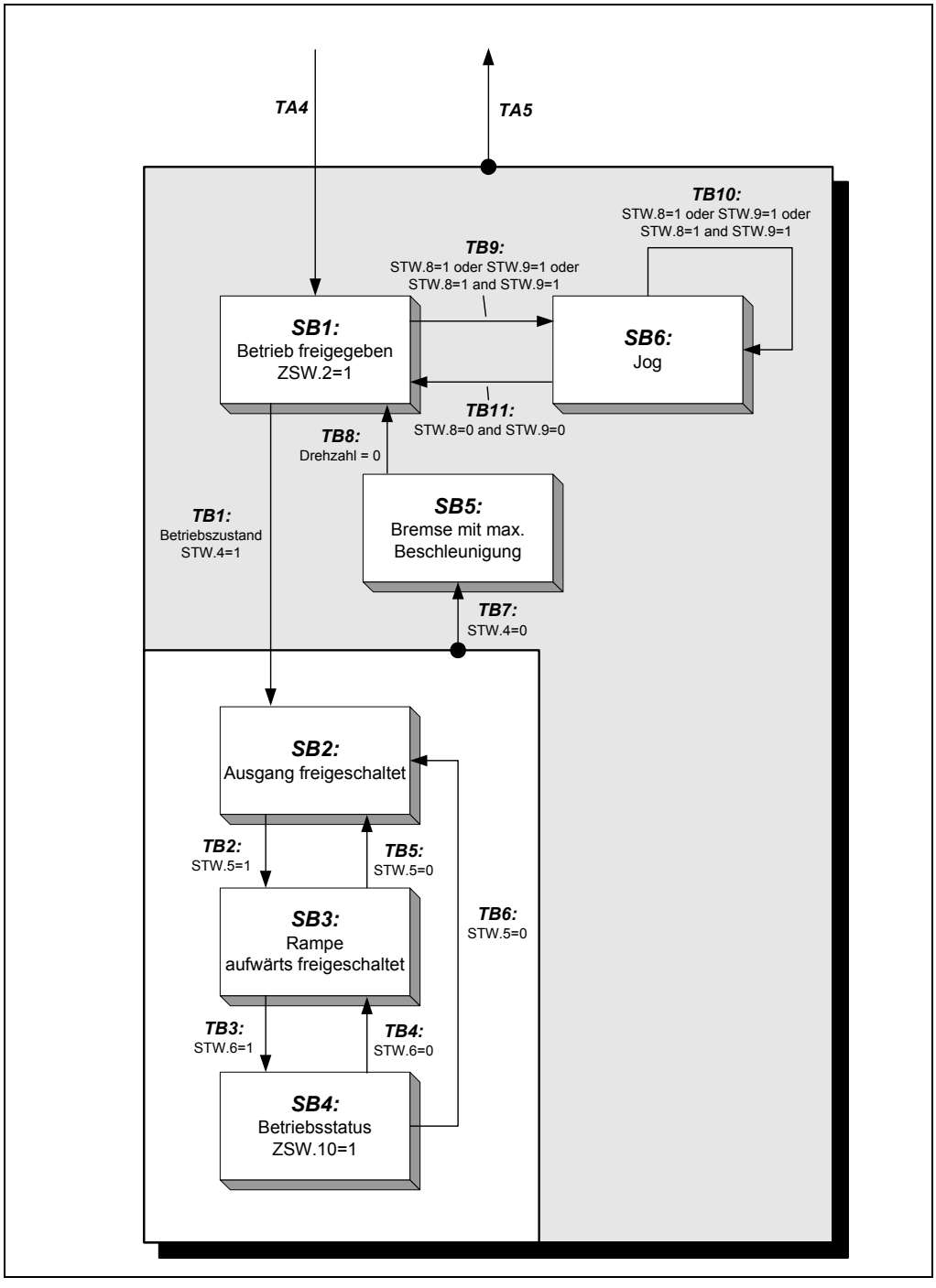


Abbildung 6: PROFIDrive Zustandsmaschine, Betriebsart Geschwindigkeitsregelung

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

WARNUNG !

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch Überschreiten der parametrierten Softwareendschalter P300 und P301!

- Im Sinne der Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung" sind die parametrierten Softwareendschalter P300 und P301, welche sich auf den Lageistwert beziehen, ohne Funktion.

  Durch das integrierte Positions-Messsystem z.B. ergeben sich bei umlaufenden Anwendungen Bereichsüberschreitungen. Abhängig von der Drehrichtung äußert sich dies durch einen Sprung des Positionsistwerts (P100): Max --> Min / Min --> Max.

  Die Anwendung darf deshalb nicht vom Lageistwert abhängig sein !

Tabelle 11: Steuerwort Geschwindigkeitsregelung

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
4	1	Betriebsbedingung	
	0	Hochlaufgeber sperren	Antrieb fährt an Stromgrenze herunter, Stromrichter bleibt eingeschaltet.
5	1	Hochlaufgeber freigeben	
	0	Hochlaufgeber stoppen	Antrieb fährt mit konfigurierter Bremsrampe (P203) herunter.
6	1	Sollwert freigeben	Antrieb fährt mit konfigurierter Hochlauframpe (P202) hoch bis Geschwindigkeitssollwert (P201) erreicht ist.
	0	Sollwert sperren	Antrieb fährt mit konfigurierter Bremsrampe (P203) herunter, bis Antrieb steht.
11	In dieser Betriebsart keine Bedeutung		

Tabelle 12: Zustandswort Geschwindigkeitsregelung

Bit	Wert	Bedeutung	Beschreibung
8	Wird von EncoTRive nicht unterstützt, stattdessen Schleppfehlerfehlerüberwachung aktiv!		
10	1	Sollgeschwindigkeit erreicht	Die vorgewählte Geschwindigkeit (P201) ist erreicht.
	0	Istgeschwindigkeit kleiner als Soll-geschwindigkeit	Die vorgewählte Geschwindigkeit (P201) ist noch nicht erreicht.
11	Keine Bedeutung		
12	Keine Bedeutung		
13	Keine Bedeutung		

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Die für diese Betriebsart relevanten Positionierparameter P201-P203 beziehen sich auf den Index 0.

Drehzahlgeregelter Betrieb durchführen

Geschwindigkeitsrampen-Einstellungen siehe Betriebsart "Positionieren" Abbildung 5 Seite 27.

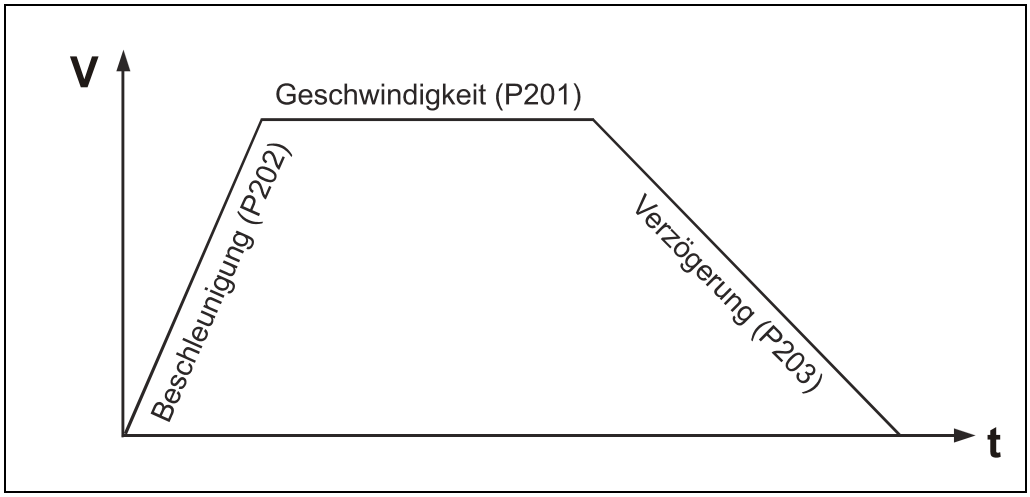


Abbildung 7: Rampeneinstellungen

Um drehzahlgeregelt verfahren zu können, müssen die Zustandsübergänge TB1 bis TB3 durchlaufen werden. Nach TB3 beginnt der Antrieb gemäß der eingestellten Rampe zu verfahren. Wenn die vorgewählte Geschwindigkeit erreicht ist, wird dies im Statuswort Bit10 signalisiert. Die Geschwindigkeit wird solange beibehalten bis entweder durch zurücksetzen des Bits 4 im Steuerwort das schnellstmögliche Stillsetzen initiiert wird, oder durch zurücksetzen des Bit 5 oder 6 mit eingestellter Bremsbeschleunigung herunter gerampt wird.
Im Zustand SB4, d.h. Antrieb hat die vorgegebene Drehzahl erreicht, übernimmt dieser unverzüglich einen geänderten Drehzahlsollwert (P201).

Folgende Parameter beeinflussen einen Positionierauftrag:

Tabelle 13: Parameter, die eine Positionierung beeinflussen

Parameter	Bedeutung
201	Geschwindigkeit
202	Beschleunigung
203	Verzögerung
305	Schleppabstand, (siehe Betriebsart Positionieren Seite 25)

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.4 Verfahrbereich und Referenzpunktkoordinate

Der Referenzpunkt wird antriebsintern immer als Mittelpunkt des maximalen Verfahrbereichs betrachtet.

4.2.4.1 Referenzpunktkoordinate

Sollen die maximalen Software-Endschalterpositionen beibehalten werden, ist eine Verschiebung der Referenzpunktkoordinate nicht möglich.

Der eingestellte Referenzpunkt muss als Differenz zu den beiden Software-Endschalterpositionen berücksichtigt werden, um den maximalen Verfahrbereich nicht zu überschreiten.

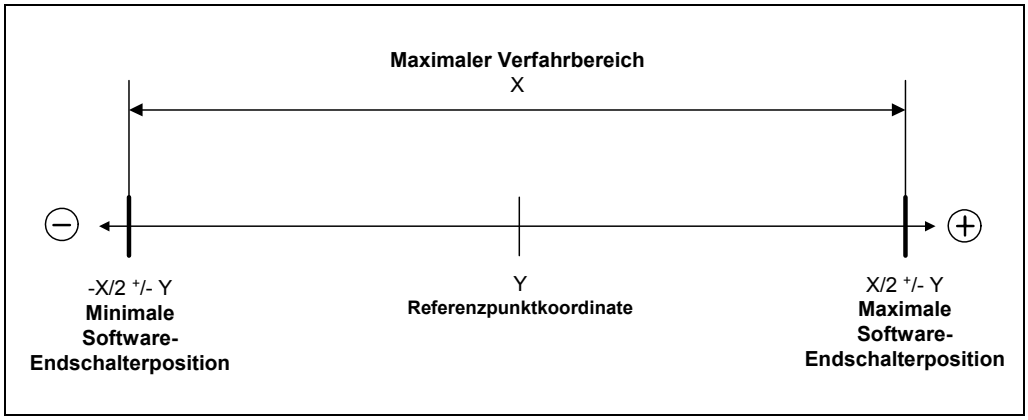


Abbildung 8: Software-Endschalterpositionen / Referenzpunktkoordinate

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.4.2 Berechnung max. Software-Endschalterpositionswerte

Intern ist der Zahlenbereich auf 32 Bit (4 294 967 296 d) beschränkt.

Erfassbare Umdrehungen (mechanisch)	Erfassbare Umdrehungen [1] (Software-Endschalter Berechnung)
65 536	65 472

$$Verfahrbereich_{Max}\,[C4] = \frac{Umdrehungen^{1}{}_{Erfassbar} * Steigung_{Vorschub}}{Getriebeuntersetzung} * 10000\,[C4]$$

Formel 1: Berechnung des max. Verfahrbereichs

	BEISPIEL 1 C4 Datentyp	**BEISPIEL 2** C4 Datentyp	**BEISPIEL 3** C4 Datentyp
PNU1 (Getriebefaktor)	10 000	80 000	80 000
PNU2 (Steigung)	10 000	30 000	1 250 000
Maximaler Software-Endschalter	+/- 654 720 000	+/- 245 520 000	+/- 10 230 000 000
Maximaler Verfahrbereich	654 720 000	245 520 000	10 230 000 000
Defaultwert PNU 300	-327 360 000	-122 760 000	- 5 115 000 000
Defaultwert PNU 301	327 360 000	122 760 000	5 115 000 000
Ergebnis	Keine 32 Bit Bereichsverletzung		32 Bit Bereichsverletzung

Tabelle 14: Beispiele aus der Berechnung des maximalen Verfahrbereichs

Der 32-bit Zahlenbereich wird bei der Software-Endschalter Dimensionierung geprüft. Tritt eine Bereichsüberschreitung auf, kann beispielsweise der Steigungswert um Faktor 10 reduziert werden.
Der Steigungswert entspricht jetzt nicht mehr dem C4 Datentyp. Dies gilt auch für den Lageistwert, die Zielposition und die Software-Endschalterpositionswerte.

[1] Zahlenwert für Berechnung des maximalen Verfahrbereichs

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.4.3 Definition des Verfahrbereichs

Ist der über die Software-Endschalterpositionen definierte tatsächliche Verfahrbereich größer als die Hälfte des maximal Verfahrbereichs, kann eine maximale Referenzpunktkoordinate aus der Differenz zwischen dem maximalen und dem tatsächlichen Verfahrbereich definiert werden.

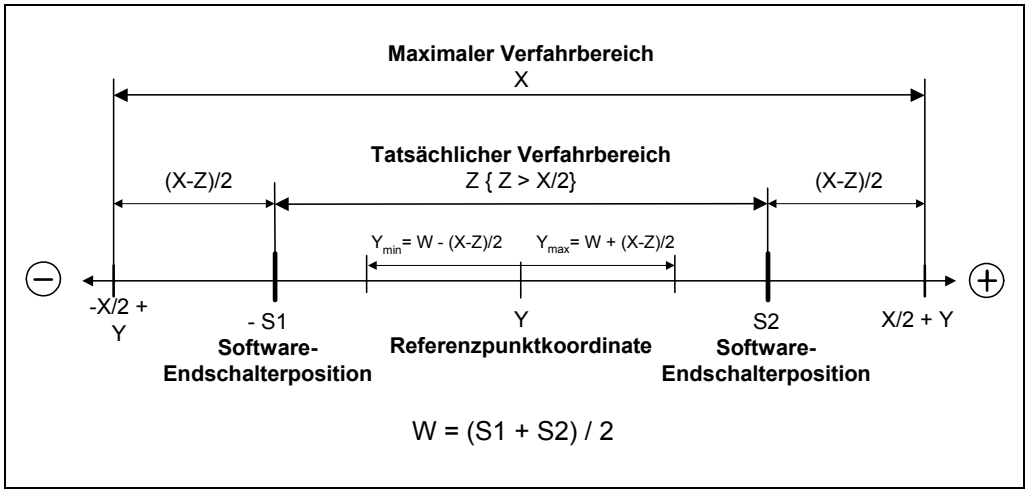


Abbildung 9: Maximale Referenzpunktkoordinate, Z > X/2

Ist der definierte Verfahrbereich kleiner als die Hälfte des maximal zulässigen Verfahrbereichs, kann eine frei definierbare Referenzpunktkoordinate übergeben werden.

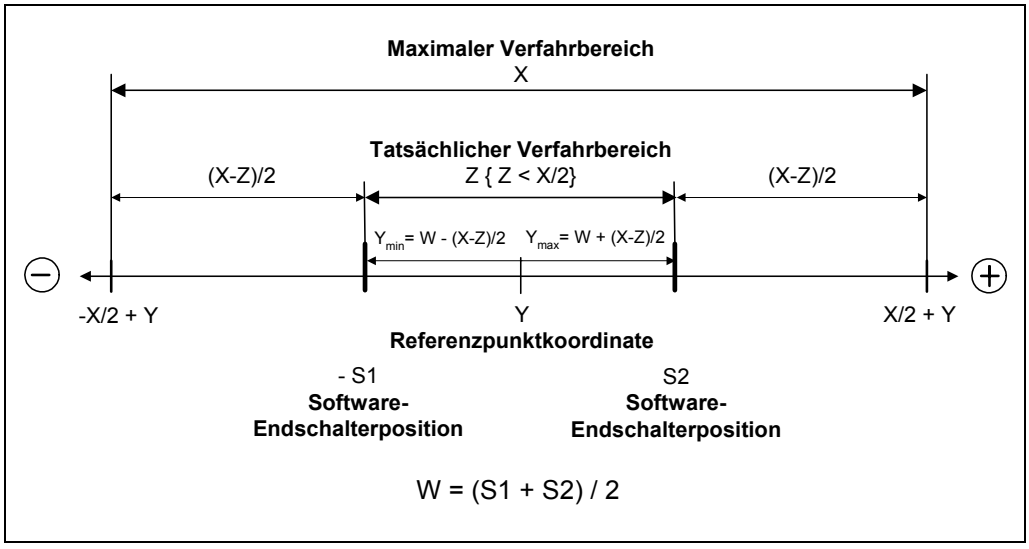


Abbildung 10: Maximale Referenzpunktkoordinate, Z < X/2

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.5 Diagnose und Wartung

4.2.5.1 Störungen und Warnungen

Störungen

sind interne Fehlersituationen, die eine Reaktion des Antriebs verursachen: Der Antrieb geht in den Zustand "Störung" (SA11). Störungen müssen nach Beseitigung der Fehlerursachen im STW quittiert werden.

Warnungen

sind vorübergehende Fehlersituationen. Sie müssen nicht quittiert werden. Liegt die Ursache für die Warnung nicht mehr vor, verschwindet die Warnung.

Eine Störung wird im Bit "Störung" angezeigt: Ist ZSW.3=1, so liegt eine Störung an. Liegt eine Warnung an, so wird dies durch das Bit "Warnung" signalisiert (ZSW.7=1).
Im Fall einer Warnung enthält Parameter 953 (Warnung) bitkodiert die Ursache der Warnung. Folgende Situationen werden als Warnungen gemeldet:

Tabelle 15: Warnungen bei encoTRive (Parameter 953)

Kodierung	Bedeutung
1 (Bit 0)	Temperatur zu hoch
2 (Bit 1)	Zielposition außerhalb des Bereichs, welcher durch die Software-Endschalter (Parameter 300, 301) definiert ist.
8 (Bit 4)	Hardware-Endschalter wurde angefahren. Verfahren über Tipp-Betrieb nur in umgekehrte Richtung möglich, solange bis der Antrieb wieder innerhalb des definierten Verfahrbereichs steht.

Liegt eine **Störung** an, so kann die Ursache der Störung aus **Parameter 947** entnommen werden.
Parameter 947 ist ein Array von 64 UNSIGNED16-Werten, welche die Fehlerursachen beschreiben.
Die Information zu einem Fehler kann aus zwei aufeinander folgenden Array-Elementen bestehen. Der erste Wert gibt die Fehlerkennung an, der zweite enthält eine nähere Fehlerbeschreibung. Eine Fehlersituation kann bis zu 8 Fehler beinhalten. Der Störpuffer speichert wiederum insgesamt 8 Fehlersituationen.

Das erste Array-Element enthält den ältesten Fehler, der zu der Fehlersituation geführt hat. Mit zunehmendem Index erhält man neuere Fehlerinformationen. Enthält ein Array-Index den Wert 0, so folgen keine weiteren Fehlerinformationen.

Die **Quittierung** einer Störung erfolgt durch das Bit "*Quittieren*" im Steuerwort: Mit STW.7=1 wird eine Fehlersituation quittiert. Damit wird der Störungsspeicher (Parameter 947) automatisch zur nächsten Fehlersituation, d.h. um 8 Einträge, weitergeschaltet. Voraussetzung hierfür ist, dass die Ursache des Fehlers beseitigt wurde.

Wird danach immer noch im ZSW angezeigt, dass eine Störung vorliegt, so ist der Quittierungsvorgang zu wiederholen, indem STW.7 zunächst auf 0, dann auf 1 gesetzt wird.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Folgende Störungen sind definiert:

100	**Allgemeiner Systemfehler im Applikationsmodul** Hier sind alle Fehler des Applikationsmoduls implementiert, welche nicht explizit aufgeführt sind.
101	**Interner Kommunikationsfehler CANopen**
102	**Fehler im FEPROM** Checksummenfehler im Flash
104	**Kommunikationsfehler DPV1**
110	**Positionieren über digitale Eingänge** Es wurde über die digitalen Eingänge positioniert.
500	**Allgemeiner Systemfehler im Grundmodul**
510	**Fehler Überspannung** Leistungsspannung > 55,0 V
520	**Fehler Unterspannung** Leistungsspannung < 21,0 V
530	**Temperatur überschritten** Die interne Temperatur ist größer als der eingestellte maximal zulässige Grenzwert.
531	**Temperatursensor defekt** Der interne Temperatursensor ist defekt
550	**Geberfehler** Die Signale des internen Gebers sind unzulässig. Es kann kein Positions- und Geschwindigkeitssignal generiert werden.
560	**Positionierdauer zu groß** Die Fahrparameter sind so gewählt, dass eine Positionierung zu lange dauern würde.
580	**Positiver Hardware-Endschalter angefahren** Antrieb wurde schnellstmöglich gestoppt und in den SA2-Zustand versetzt. Zielposition, Referenzpunktkoordinate und Software-Endschalterpositionen überprüfen
581	**Negativer Hardware-Endschalter angefahren** Antrieb wurde schnellstmöglich gestoppt und in den SA2-Zustand versetzt. Zielposition, Referenzpunktkoordinate und Software-Endschalterpositionen überprüfen
700	**Schleppfehler** Der maximale Schleppabstand wurde überschritten.
800	**Profibuskommunikation** Profibuskommunikation ist ausgefallen

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Fortsetzung der Störungsmeldungen:

801	**PZD Konfiguration:** Telegramm in Richtung Slave => Master zu kurz
802	**PZD Konfiguration:** Telegramm in Richtung Master => Slave zu kurz
803	**PZD Konfiguration:** Konsistenzproblem
804	**PZD Konfiguration:** PKW-Identifier (0xF3) im Konfigurationstelegramm an falscher Stelle
805	**PZD Konfiguration:** Keine PZD in Richtung Master => Slave konfiguriert
806	**PZD Konfiguration:** Keine PZD in Richtung Slave => Master konfiguriert
807	**PZD Konfiguration:** Formatfehler, Längenberechnung nicht möglich
810	**PZD Konfiguration:** Telegramm in Richtung Slave => Master zu lang
811	**PZD Konfiguration:** Telegramm in Richtung Master => Slave zu lang

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6 Das Objektverzeichnis

4.2.6.1 Speicherung des OV im Flash / Werksvoreinstellungen

Nach dem Einschalten von encoTRive wird zunächst das OV mit den Werksvoreinstellungen vorbelegt. Enthält der Flash-Speicher ein gültiges Abbild des OV, so wird das OV mit diesem Abbild überschrieben. Ansonsten werden die Werksvoreinstellungen beibehalten.
Im laufenden Betrieb können Änderungen im OV im Flash gespeichert werden, indem der Wert des Parameters 971 von 0 auf 1 verändert wird. Die so gespeicherten Werte werden beim nächsten Hochlauf verwendet. Durch eine Änderung des Werts von Parameter 970 von 1 auf 0 kann das OV wieder mit Werksvoreinstellungen geladen werden. Diese lassen sich über Parameter 971 wieder im Flash speichern.

4.2.6.2 Parameterarten

PROFIDrive unterscheidet einfache Parameterwerte (***Simple Variable***) und solche, die sich aus mehreren gleichartigen Informationen zusammensetzen (***Array Variable***). Ein Array besteht aus einer Anzahl n von Elementen gleichen Datentyps. Bei Arrays kann über den Subindex auf die einzelnen Elemente zugegriffen werden.

Bei Parameterzugriff über PKW beginnt die Indizierung eines Array mit Subindex 1, bei Zugriff über DPV1 mit Subindex 0 !

Bei einfachen Variablen wird stets Subindex 0 verwendet.

4.2.6.3 Datentypen

PROFIDrive definiert unter anderem ganzzahlige Datentypen verschiedener Länge, die mit und ohne Vorzeichen verwendet werden können. Bei vorzeichenbehafteten ganzzahligen Datentypen signalisiert das höchstwertige Bit, ob es sich um eine negative Zahl handelt. Ist dieses Bit gesetzt (1), so handelt es sich um eine negative Zahl. In diesem Fall wird der Zahlerwert intern durch das ***Zweierkomplement*** dargestellt: Man erhält das ***Einerkomplement*** von x, indem man alle Bits von x invertiert. Addiert man 1 zum Einerkomplement, so erhält man das Zweierkomplement Z(x). Z(x) ist die interne Darstellung von –x.

Beispiele:

1. Bei einer vorzeichenbehafteten 8-Bit-Zahl stellt **`1100 0001 bin`** (0xC1) eine negative Zahl dar. Das Einerkomplement der Zahl ist **`0011 1110 bin`**, das Zweierkomplement **`0011 1111 bin`**. Daher handelt es sich um die Zahl -63.
2. Ein vorzeichenbehafteter 16-Bit-Wert enthalte 0xFF73. Da das höchstwertige Bit gesetzt ist, handelt es sich um eine negative Zahl. Das Zweierkomplement hat die Darstellung 0x008D. Es handelt sich also um den Wert -141.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

encoTRive verwendet folgende Teilmenge der PROFIDrive-Datentypen:

Tabelle 16: PROFIDrive-Datentypen, die von encoTRive verwendet werden

Kodierung	Datentyp	Länge	Beschreibung
1	BOOLEAN	8 Bit	Zwei mögliche Werte: 0 (false) oder 1 (true)
2	INTEGER8	8 Bit	vorzeichenbehafteter ganzzahliger 8-Bit-Wert. Wertebereich: -128 ... 127
3	INTEGER16	16 Bit	vorzeichenbehafteter ganzzahliger 16-Bit-Wert. Wertebereich: -32768 ... 32767
4	INTEGER32	32 Bit	vorzeichenbehafteter ganzzahliger 32-Bit-Wert. Wertebereich: -2^{31}... $+2^{31}-1$
5	UNSIGNED8	8 Bit	vorzeichenloser ganzzahliger 8-Bit-Wert. Wertebereich: 0...255
6	UNSIGNED16	16 Bit	vorzeichenloser ganzzahliger 16-Bit-Wert. Wertebereich: 0...65535
7	UNSIGNED32	32 Bit	0... $2^{32}-1$
9	Visible String	variabel	Zeichenkette aus ASCII-Zeichen
33 (0x21)	N2	16 Bit	Linear normierter Wert. 0 % entspricht Wert 0, 100 % entspricht Wert 16384 (0x4000) Auflösung: 100% / 2^{14} = 0.0061 % N2-Wert x entspricht 100*x/16384 %.
34 (0x22)	N4	32 Bit	Linear normierter Wert. 0 % entspricht 0, 100 % entspricht 2^{30}. Auflösung: 100% / 2^{30} = 0.000000093 %
39 (0x27)	T4	32 Bit	Der Wert wird in Vielfachen der konstanten Abtastrate von 1ms angegeben.
42 (0x2A)	C4	32 Bit	Linearer Festpunktwert mit vier Nachkommastellen. Wert 0 in C4-Darstellung: 0 Wert 0.0001 in C4-Darstellung: 1 Wert 1 in C4-Darstellung: 10000 ... Wertebereich: wie INTEGER32. Der C4-Wert stellt den durch 10000 dividierten Wert (4 Nachkommastellen) dar: C4-Wert 1234567 wird als 123.4567 interpretiert.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.4 Parameterbeschreibung

Jeder Parameter im encoTRive-OV besitzt eine ***Parameterbeschreibung***, welche Informationen über den Parameter enthält. Die Parameterbeschreibung ist im Speicher des encoTRive abgelegt und kann über PKW bzw. DPV1 ausgelesen werden.

Die Parameterbeschreibung für einen Parameter hat eine feste Länge von 46 Byte. Über den Subindex kann auf die einzelnen Elemente der Parameterbeschreibung zugegriffen werden. Verwendet man Subindex 0, so ist die gesamte Parameterbeschreibung gemeint.

Tabelle 17: Parameterbeschreibung

<table>
<tr><th>Subindex</th><th>Bedeutung</th><th>Bemerkung</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Identifier (2 Byte)<table><tr><th>Bit</th><th>Bedeutung</th></tr><tr><td>15</td><td>reserviert</td></tr><tr><td>14</td><td>1-Array 0-einfacher Parameter</td></tr><tr><td>13</td><td>1-Parameter kann nur rückgesetzt werden (z.B. Zeitdifferenz)</td></tr><tr><td>12</td><td>1-Parameter wurde gegenüber Werksvoreinstellung verändert</td></tr><tr><td>11</td><td>reserviert</td></tr><tr><td>10</td><td>1-zusätzliches Textarray vorhanden</td></tr><tr><td>9</td><td>1-Parameter nicht beschreibbar</td></tr><tr><td>8</td><td>1-Normierung und Größenattribut nicht relevant</td></tr><tr><td>0-7</td><td>Datentyp (vgl. Tabelle 16)</td></tr></table></td><td>encoTRive verwendet nur die Bits 0-7, 9, 14.
Für die übrigen Bits sind folgende Werte fest eingestellt:

Bit 13: 0
Bit 12: 0
Bit 10: 0
Bit 8: 0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Anzahl Array-Elemente bzw. Stringlänge (2 Byte)
Handelt es sich um einen Array-Parameter, so ist hier die Anzahl der Array-Elemente angegeben. Bei einer Zeichenkette enthält dieses Element die Länge der Zeichenkette</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Normierungsfaktor (4 Byte)
Gleitkommazahl, mit der ein interner Wert in eine physikalische Darstellung umgerechnet werden kann.</td><td>Bei encoTRive nicht verwendet.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Attribute (2 Byte)
Physikalische Einheit / Größe</td><td>Bei encoTRive nicht verwendet.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Reserviert (4 Byte)</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Name (16 Byte)
Name des Parameters. Zeichenkette</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>Unterer Grenzwert (4 Byte)</td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>Oberer Grenzwert (4 Byte)</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>Reserviert (2 Byte)</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>ID Extension. Reserviert (2 Byte)</td><td>Bei encoTRive nicht verwendet.</td></tr>
<tr><td>11</td><td>PZD Referenzparameter (2 Byte)</td><td>Bei encoTRive nicht verwendet.</td></tr>
<tr><td>12</td><td>PZD Normierung (2 Byte)</td><td>Bei encoTRive nicht verwendet.</td></tr>
<tr><td>0</td><td>Gesamte Beschreibung (46 Byte)</td><td>Inhalt der Subindizes 1-12</td></tr>
</table>

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.5 Liste der encoTRive-Parameter

Es folgt eine nach Parameternummer geordnete Liste sämtlicher encoTRive-Parameter. Dabei wird jeder Parameter in der Form

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max

spezifiziert, wobei

PNU — Parameternummer (900-999, 60000-65535: PROFIDrive-Profilparameter, andere PNUs: herstellerspezifische Parameter)

Name — Bezeichnung des Parameters

Attribut — Angabe in der Form
Zugriff/Flash-Speicherung/Werkvoreinstellung

Zugriff: rw – read/write: Parameter kann gelesen und geschrieben werden,
ro – read only: Parameter schreibgeschützt

Flash-Speicherung:	f	Parameter wird bei 0/1-Übergang des Werts von Parameter 971 im Flash gespeichert.
	-	Parameter wird nicht im Flash gespeichert
Werksvoreinstellung:	w	Parameter wird bei Laden der Werksvoreinstellungen (Parameter 970: 1/0-Übergang) mit Default vorbelegt
	-	Wert wird nicht mit Default vorbelegt
Passwortgeschützt:	s	Parameter kann erst nach Freigabe des Passwortes geschrieben werden.
PZD Konfiguration:	p	Parameter kann im PZD-Telegramm gemappt werden

Datentyp — Datentyp gemäß Tabelle 16 Seite 41 bei einfachen Parametern.
Bei Arrays: `Array[AnzahlElemente] Datentyp der Arrayelemente`

Default — Werksvoreinstellung.

Min — Minimalwert

Max — Maximalwert

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.5.1 Herstellerspezifische Parameter

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
1	Getriebefaktor	rw/f/w	C4	[1] 10000	1	2000000000

Der Getriebefaktor ist das Verhältnis vom Motorumdrehungen zu Umdrehungen der Getriebeantriebswelle:

$$Getriebefaktor = \frac{Motorumdrehungen}{Umdrehungen\ der\ Antriebswelle}$$

[1] Der Defaultwert ist je nach eingesetztem Getriebe verschieden.
Beispiel: Defaultwert = 400000 = 40 Motorumdrehungen pro Umdrehung der Antriebswelle.

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
2	Steigung	rw/f/w	C4	10000	1	2000000000

Dieser Parameter legt die Spindelsteigung fest:

$$Spindelsteigung = \frac{Weg\,[\mathrm{mm}]}{Umdrehung\ der\ Antriebswelle}$$

Der Defaultwert 10000 entspricht 1 mm pro Umdrehung.

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
3	Referenzpunkt -koordinate	rw/f/w	C4	0	-2000000000	2000000000

Der Parameter gibt die Position (in mm) am Referenzpunkt an.

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
4	Invertierung	rw/f/w	UNSIGNED16	0	0	1

Drehrichtung der Motorwelle beim Blick auf die Abgangswelle des Motors.

Parameterwert	0	1
Positive Fahrrichtung	Im Uhrzeigersinn	Im Gegenuhrzeigersinn
Negative Fahrrichtung	Im Gegenuhrzeigersinn	Im Uhrzeigersinn

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
100	Lageistwert	ro/-/-/p	C4	-	-2000000000	2000000000

Aktuelle Position in mm.

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
101	Stromistwert	ro/-/-/p	C4	-	1	10000000

Motorstrom in A

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
102	Temperatur	ro/-/-/p	C4	-	- 1000000	2000000
Elektroniktemperatur in °C						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
103	NIST_A	ro/-/-/p	UNSIGNED16	-	0	65535
Ist-Geschwindigkeit in %.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
104	Spg.-Leistung	ro/-/-/p	C4	-	0	10000000
Versorgungsspannung der Leistung in V.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
200	Zielposition	rw/f/w/p	Array[32] C4	0	-2000000000	2000000000
Zielposition in mm.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
201	Geschwindigkeit	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Geschwindigkeit in %. Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Drehzahl (Parameter 514) festgelegt.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
202	Beschleunigung	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Beschleunigung in %. Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Beschleunigung (Parameter 515) festgelegt.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
203	Verzögerung	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Bremsbeschleunigung in %. Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Beschleunigung (Parameter 515) festgelegt.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
204	JOG Geschwindigkeit	rw/f/w	N2	16384	0	16384
Geschwindigkeit beim Tippen (in %). Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Drehzahl (Parameter 514) festgelegt.						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
205	JOG Beschleunigung	rw/f/w	N2	4096	0	16384
Beschleunigung beim Tippen (in %). Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Beschleunigung (Parameter 515) festgelegt.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
206	JOG Verzögerung	rw/f/w	N2	16384	0	16384
Bremsbeschleunigung beim Tippen (in %). Die Bezugsgröße (100 %) wird über die maximale Beschleunigung (Parameter 515) festgelegt.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
300	Software-Endschalter min.	rw/f/w	Array [4] C4	-	-2000000000	2000000000
Der Parameter gibt den SW-Endschalter links an. Der Defaultwert ist je nach eingesetztem Getriebe verschieden.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
301	Software-Endschalter max.	rw/f/w	Array [4] C4	-	-2000000000	2000000000
Der Parameter gibt den SW-Endschalter rechts an. Der Defaultwert ist je nach eingesetztem Getriebe verschieden.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
302	Strom max.	rw/f/w/p	C4	95000	1	150000
Mit diesem Parameter wird der maximale Dauerstrom in A definiert.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
304	Zielbereich	rw/f/w	C4	100	1	100000
Der Parameter gibt das Genauigkeitsfenster (in mm) an. Befindet sich der Lageistwert in dem hiermit spezifizierten Intervall um den Lagesollwert, so wird eine Positionierung als beendet angesehen. Wird der Zielbereich zu klein gewählt, so kann es vorkommen, dass ein Positionierauftrag nicht beendet wird. Der Zielbereich hängt von den Parametern 505 (Geberauflösung), 1 (Getriebefaktor) und 2 (Steigung) ab. Der Default-Wert entspricht 0.01 mm.						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
305	Schleppabstand	rw/f/w	C4	10240	0	2000000000
Der maximale Schleppabstand definiert die maximal zulässige Differenz zwischen internen Positionssollwert und aktuellen Positionsistwert. Wert "0" bedeutet, dass die Schleppfehlerüberwachung deaktiviert ist. Defaultwert-Interpretation: 1024 Encoderinkremente x 10 Motorumdrehungen						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
306	Temperatur max	rw/f/w	C4	1000000	0	2000000000
Maximal zulässige Elektroniktemperatur in °C.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
307	Überstrom	rw/f/w	C4	150000	1	200000
Mit diesem Parameter wird der maximale Überstrom in A definiert. Dieser Strom wird kurzzeitig beim Beschleunigen für 500ms zugelassen, um das Losbrechmoment zu überwinden.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
308	Temperatur Warnung	rw/f/w	C4	1000000	200000	1500000
Beim Überschreiten der Elektroniktemperatur über diesen definierten Parameterwert wird eine zugehörige Warnung ausgegeben.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
400	STW2	rw/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
Über das Steuerwort 2 kann der Parameter Satzanwahl (P402) ebenfalls geschrieben werden. Nach ProfiDrive Profil 3.0 ist dies innerhalb des Standardtelegramms 7 erforderlich.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
401	ZSW2	rw/-/-/p	UNSIGNED16	0	0	65535
Über das Statuswort 2 kann der Parameter Aktueller Satz (P403) ebenfalls gelesen werden. Nach ProfiDrive Profil 3.0 ist dies innerhalb des Standardtelegramms 7 erforderlich.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
402	SATZANW	rw/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
Mit diesem Parameter kann ein Fahrsatz aus der Fahrsatztabelle vorgewählt werden. Dieser wird beim nächsten Positionierstart ausgeführt.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
403	AKTSATZ	rw/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
Dieser Parameter zeigt den aktuellen Fahrsatz an.						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
500	Passwort	wo/-/w	Visible String	" "	-	-
Passwort für den Schreibzugriff auf die Parameter 501 – 520.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
501	KV_Proportional	rw/f/w/s	UNSIGNED16	200	0	20000
Kreisverstärkungsfaktor vom P-Anteil						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
502	KV_Differential	rw/f/w/s	UNSIGNED16	2097	0	20000
Kreisverstärkungsfaktor vom D-Anteil						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
503	KV_Integral	rw/f/w/s	UNSIGNED16	524	0	20000
Kreisverstärkungsfaktor vom I-Anteil						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
505	Geberauflösung	rw/f/w/s	C4	1024	0	2000000000
Geberauflösung. Der Parameter gibt die Anzahl Positionsinkremente pro Motorumdrehung an. Keine C4 Datentypinterpretation.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
508	Haltebremse	rw/f/w/s	UNSIGNED16	1	0	1
Haltebremse vorhanden						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
514	Max_Drehzahl	rw/f/w/s	C4	4350	0	2000000000
Maximale Drehzahl in Umdreh./min MD-300 = 4350 Umdreh./min Keine C4 Datentypinterpretation.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
515	Max_Beschleunigung	rw/f/w/s	C4	10000	0	2000000000
Maximale Beschleunigung und Bremsbeschleunigung in (Umdreh./min)/sec Keine C4 Datentypinterpretation.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
520	Betriebsstunden	rw/-/-/s	UNSIGNED32	0	0	4294967295
Betriebsstundenzähler, Inkrementierung erfolgt nur bei aktiviertem Regler.						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
802	Parameter initialisiert	ro/f/w	UNSIGNED16	-	0	1
Zeigt an, ob im Flash-Speicher ein gültiges Abbild des encoTRive-OV abgelegt ist. Falls der Parameter den Wert 0xAB18 enthält, ist im Flash ein gültiges encoTRive-OV gespeichert.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
803	Digital_Input	ro/-/-/p	UNSIGNED16	-	0	16
Zeigt Status der digitalen Eingänge						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
804	Digital_Output	rw/-/-/p	UNSIGNED16	0	0	16
Über diesen Parameter können bitcodiert die digitalen Ausgänge Bit 0-3 (Byte 0) angesteuert werden. Über Bit 7=1 (Byte 1) kann übergeordnet die mechanische Bremse gelüftet werden. Beispiel: 1000 0000 0000 1111						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
805	Referenzpunkt gesetzt	rw/-/w	UNSIGNED16	0	0	1
Zeigt an, ob der Antrieb referenziert ist. Wert 1: Antrieb referenziert, Wert 0: Antrieb nicht referenziert Nach der Referenzierung wird der Parameterwert remanent auf eins gesetzt. Option Werksvoreinstellung laden oder ein manuelles Überschreiben stellen sofort den Defaultwert 0 remanent wieder her.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
807	Dig In Funktion	rw/-/w	UNSIGNED32	0	0	2000000000
Über den 4-Byte-Parameter können den 4 Digital-Eingängen unterschiedliche Funktionen zugeordnet werden z.B. Aktivierung der Hardwareendschalter. Hierbei ist für jeden Eingang ein Byte reserviert, siehe Kapitel Funktion Digital- Eingänge / -Ausgänge, Seite 64.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
808	Dig Out Funktion	rw/-/w	UNSIGNED32	0	0	2000000000
Über den 4-Byte-Parameter können den 4 Digital-Ausgängen unterschiedliche Funktionen zugeordnet werden. Hierbei ist für jeden Ausgang ein Byte reserviert.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
809	Entprelldauer E	rw/-/w	T4	10	0	1000
Übernahme des Signal-Pegels nach der definierten Entprelldauer (ms).						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
880	Firmware	rw/-/-	Array [32] UNSIGNED32	2^{32}	-	-
Parameter mit dem Firmware-Update über das EncoTRiveTool ermöglicht wird.						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.5.2 Profilspezifische Parameter

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
915	PZD Konfiguration Sollwerte	rw/f/w	Array[15] UNSIGNED16	[967,0,...]	0	65535
Konfiguration der PZD (Ausgangsdaten). Für das Telegramm DPM1 → Antrieb. Vgl. 4.2.2						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
916	PZD Konfiguration Istwerte	rw/f/w	Array[15] UNSIGNED16	[968,0...]	0	65535
Konfiguration der PZD (Ausgangsdaten). Für das Telegramm Antrieb → DPM1. Vgl. 4.2.2						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
918	PROFIBUS-DP Teilnehmeradresse	ro/f/-	UNSIGNED16	-	0	65535
PROFIBUS-DP Teilnehmeradresse des Antriebs. Die DP-Adresse wird bei encoTRive fest eingestellt und kann über diesen Parameter gelesen werden.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
922	Telegramm Auswahl	rw/f/w	UNSIGNED16	0	0	65535
Mit diesem Parameter können die PZD konfiguriert werden. Enthält der Parameter den Wert 0, so sind die beiden Parameter 915 und 916 für die PZD-Konfigurierung maßgebend. Ansonsten wird mit Parameter 922 ein sog. Standardtelegramm ausgewählt. Vgl. 4.2.2						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
923	Standardsignale	ro/-/w	Array[100] UNSIGNED16	siehe Tabelle 3	0	65535
Zuordnung zwischen Standardsignalen wie Zielposition, Lageistwert zu herstellerspezifischen Parametern.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
927	Bedienhoheit	rw/-/w	UNSIGNED16	2	0	65535
Dieser Parameter definiert, wer auf Parameter zugreifen darf. encoTRive unterstützt zusätzlich zu PROFIBUS-DP den Zugriff auf die Parameter des OV über serielle Schnittstelle. **Erfolgt der Zugriff über die serielle Schnittstelle, so sind Parameterzugriffe über PROFIBUS-DP verriegelt.** Wert 1: Bedienhoheit lokal, d.h. über serielle Schnittstelle Wert 2: Bedienhoheit PROFIBUS-DP						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
928	PZD Führungshoheit	rw/-/w	UNSIGNED16	2	0	65535

Definiert, wer schreibend auf die Prozessdaten zugreifen kann. Es ist möglich, dass auf Parameter des OV gleichzeitig über einen DPM1 und einen DPM2 zugegriffen wird. Da die PZD zyklisch aktualisiert werden, muss sichergestellt werden, dass nur ein Master die PZD beeinflusst.

Wert 1: DPM1 hat PZD Führungshoheit. DPM2-Schreibzugriff auf PZD-Parameter werden abgewiesen.

Wert 2: DPM2 hat PZD Führungshoheit. PZD vom DPM1 werden ignoriert.

Kommunikationsaufbau über DPM2 (EncoTRive Tool):

Beim Kommunikationsaufbau übernimmt das EncoTRive Tool automatisch die Führungshoheit.

Mit Schreiben des Parameterwertes „1“ wird die Führungshoheit zurück an die SPS (DPM1) übergeben.

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
930	Betriebsart	rw/-/w/p	UNSIGNED16	2	0	65535

Auswahl der Betriebsart.

Werte: siehe Tabelle 4 Seite 23

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
947	Fehler/Störungen	ro/-/w/p	Array[64] UNSIGNED16	0	0	65535

Fehlerspeicher. Störungsmeldungen werden in einem Ringpuffer remanent gespeichert. Liegt eine neue Störung vor, so wird dies durch ZSW.3=1 angezeigt ("Störung liegt an"). Siehe 4.2.5.1

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
953	Warnung	ro/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535

Zeigt an, ob eine Warnung anliegt.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
964	Geräteidentifikation	ro/-/w	Array[9] UNSIGNED16	aktuelle Identifikation von HW und SW	0	65535
Geräteidentifikation. Die einzelnen Elemente sind in folgender Reihenfolge zu lesen : Hersteller: (0xAAAE) Gerätetyp: 0x0001 (Herstellerspezifisch) Version: xxyy (200 bedeutet: 2.00) Firmware-Datum: Jahr Firmware-Datum: ddmm (Tag/Monat) Anzahl Achsen: 1 Hardware-Version: xxyy Seriennummer: dddd						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
965	Profilnummer	ro/-/w	UNSIGNED16	0x0303	0	65535
Profilnummer. Profilnummer = 03 (PROFIDrive), Version = 3						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
967	STW	rw/-/w	UNSIGNED16	0	0	65535
Steuerwort (STW). Über das STW wird die Zustandsmaschine gesteuert. Vgl. Abschnitt 4.2.3.1						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
968	ZSW	ro/-/-	UNSIGNED16	64	0	65535
Statuswort (ZSW). Das ZSW gibt Auskunft über aktuelle Zustände Vgl. Abschnitt 4.2.3.1						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
970	Werksvoreinstellung laden	rw/-/w	UNSIGNED16	1	0	65535
Durch eine Flanke 1 → 0 bei diesem Parameter werden sämtliche Parameter des OV mit ihren Default-Werten belegt.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
971	Im Flash speichern	rw/-/w	UNSIGNED16	0	0	65535
Durch eine Flanke 0 → 1 wird das Speichern der aktuellen Inhalte aller speicherbaren Parameter im Flash veranlasst.						

PNU	Name	Attribut	Datentyp	Default	Min	Max
980	Liste aller Parameter	ro/-/w	Array[79] UNSIGNED16	Nummern aller definierten Parameter	0	65535
Dieser Parameter enthält in aufsteigender Reihenfolge die Liste aller definierten Parameter. Ein Eintrag mit Wert 0 signalisiert das Ende der Liste.						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.6 Parameterzugriff über PROFIBUS-DP

Für den Zugriff auf die Parameter des OV über PROFIBUS-DP gibt es zwei Mechanismen:

- PKW-Kanal im Rahmen des zyklischen Datenaustauschs zwischen DPM1 und DP-Slave
- azyklische DPV1-Dienste

Wird ein PKW-Kanal benutzt, so belegt dieser die ersten 8 Byte der Telegramme, die zyklisch zwischen DPM1 und DP-Slave ausgetauscht werden (siehe Abbildung 2, Seite 13). Der Antrieb erkennt im Rahmen der Konfigurierung (vgl. 4.2.1.3.2), ob mit oder ohne PKW-Kanal gearbeitet wird: Ist das erste Konfigurierungsbyte **`0xF3`**, so enthalten die zyklischen Daten einen PKW-Kanal, ansonsten nicht.

Über PKW und bei DPV1 können Parameter geschrieben und gelesen werden. Dabei gelten folgende Konventionen:

- Bei Arrays erfolgt der PKW-Zugriff auf das erste Element mit Subindex 1, Bei DPV1 mit Subindex 0.
- Bei einfachen Parametern wird als Subindex stets 0 verwendet.
- Parameternummer und Parameterwerte werden in ***Big Endian Format***: Ein ganzzahliger 16-Bit-Wert 0x1234 wird so übertragen, dass zuerst 0x12, dann 0x34 folgt. Bei einem 32-Bit-Wert 0x12345678 erscheint im Telegramm an zuerst (an der niedrigsten Adresse) der Wert 0x12, dann 0x34, dann 0x56, dann 0x78.

4.2.6.7 Parameterzugriff über PKW

Die 8 Byte des PKW-Kanals sind wie folgt belegt:

Tabelle 18: PKW-Bereich

<table>
<tr><th>Byte 0</th><th>Byte 1</th><th>Byte 2</th><th>Byte 3</th><th>Byte 4</th><th>Byte 5</th><th>Byte 6</th><th>Byte 7</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">PKE
(Parameterkennung)</td><td colspan="2">IND
(Subindex)</td><td colspan="4" rowspan="2">PWE
(Parameterwert)</td></tr>
<tr><td>Subindex</td><td>0</td></tr>
</table>

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Der PKE-Bereich dient zur Identifikation von Parameter und Zugriffsart:

Tabelle 19: Parameterkennung (PKE)

<table>
<tr><th>Bit</th><th colspan="2">Bedeutung</th></tr>
<tr><td rowspan="2">15-12</td><td colspan="2">Auftragskennung (Richtung DPM1→Slave) / Antwortkennung (Richtung Slave→DPM1)</td></tr>
<tr><td>Richtung DPM1 → Slave:
0 : kein Auftrag
1 : Parameterwert anfordern
2 : Parameterwert ändern (Wort)
3 : Parameterwert ändern (Doppelwort)
4 : Parameterbeschreibung anfordern
5 : -
6 : Parameterwert anfordern (Array)
7 : Parameterwert ändern (Array Wort)
8 : Parameterwert ändern (Array Doppelwort)
9 : Anzahl Arrayelemente anfordern</td><td>Richtung Slave→DPM1:
0 : keine Antwort
1 : Parameterwert übertragen (Wort)
2 : Parameterwert übertragen (Doppelwort)
3 : Parameterbeschreibung übertragen
4 : Parameterwert übertragen (Array Wort)
5 : Parameterwert übertragen (Array Doppelwort).
6 : Anzahl Arrayelement übertragen
7 : Auftrag nicht ausführbar</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="2">reserviert</td></tr>
<tr><td>10-0</td><td colspan="2">Parameternummer (PNU)</td></tr>
</table>

Ist als Antwortkennung der Wert 7 ("Auftrag nicht ausführbar") angegeben, so enthält der PWE-Bereich eine Fehlernummer, welche die Fehlerursache angibt. In der folgenden Tabelle sind diese dargestellt:

Fehlernummer	Bedeutung
0x0000	Ungültige PNU
0x0001	Wert nicht änderbar
0x0002	Wertebereich überschritten
0x0003	Ungültiger Subindex
0x0004	Parameter ist kein Array
0x0005	Falscher Datentyp
0x0006	Kein Setzen erlaubt
0x0007	Beschreibungselement nicht änderbar
0x0009	Beschreibungsdaten nicht vorhanden
0x000B	Keine Bedienhoheit
0x000C	Passwort falsch
0x0011	Falscher Betriebszustand
0x0012	Sonstiger Fehler
0x0014	Ungültiger Wert
0x0015	Antwort zu lang
0x0016	Adressbereich unzulässig
0x0017	ungültigs Format
0x0018	Anzahl Werte inkonsistent

Tabelle 20: PKW/DPV1 Fehlernummern

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

So lange der Slave als Antwortkennung 0 ("keine Antwort") angibt, ist der PKW-Auftrag in Bearbeitung.

Beispiele:

1. **Der Master will das erste Element (bei PKW: Subindex 1) von Parameter 947, lesen:**
   Auftragskennung: 7 ("*Parameterwert anfordern Array Wort*"). PNU = 947 (0x3B3), Subindex = 1, der Slave antwortet positiv und liefert den Wert 1000 (0x3E8)

PKW-Auftrag:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x73	0xB3	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

PKW-Antwort:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x43	0xB3	0x01	0x00	0x00	0x00	0x03	0xE8

2. **Der Master will Parameter 100 mit Wert 1000 000 beschreiben. Der Slave antwortet mit Fehlerkennung "Parameter nicht beschreibbar" (vgl.** Tabelle 20: PKW/DPV1 Fehlernummern**).**
   Auftragskennung: 3 (Parameterwert ändern Doppelwort). PNU = 100 (0x64), Subindex = 0, Parameterwert = 1000 000 (0xF4240)

PKW-Auftrag:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x30	0x64	0x00	0x00	0x00	0x0F	0x42	0x40

PKW-Antwort:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x70	0x64	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x01

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.8 Parameterzugriff über DPV1

Mit einem PKW-Auftrag können maximal 4 Byte Nutzdaten transportiert werden. Bei DPV1 dagegen können wesentlich größere Datenmengen transportiert werden. Insbesondere lassen sich Teilbereiche von Arrays in einem Auftrag übertragen. PROFIDrive 3.0 läßt sogar sog. ***Multi-Parameter-Aufträge*** zu, bei denen in einem DPV1-Auftrag mehrere Parameter gelesen oder geschrieben werden können.

encoTRive unterstützt keine Multi-Parameter-Aufträge. Ein Schreib-oder Leseauftrag bezieht sich stets auf nur einen Parameter.

Ein DPV1-Auftrag wird als Datenbereich eines azyklischen Schreibauftrags vom Master an den Slave übertragen. Dazu nutzt der Master den Dienst **MSAC1_WRITE** (bei DPM1) bzw. **MSAC2_WRITE** (bei DPM2). Die korrekte Übertragung des Auftrags wird dem Master quittiert.
Mit dem Dienst **MSAC1_READ** (bzw. **MSAC2_READ**) versucht der Master, die Antwort auf den DPV1-Auftrag (DPV1 Response) vom Slave abzuholen. Solange der Auftrag in Bearbeitung ist, wird dieser Leseauftrag negativ quittiert (Fehler-Code "State Conflict").
Liegt beim Slave die DPV1-Antwort bereit, so sendet der Slave als Antwort auf den **MSAC1_READ/MSAC2_READ** eine positive Quittung, die im Datenbereich die DPV1-Antwort enthält.

Die azyklische Verbindung zwischen DPM1 und Slave wird automatisch aufgebaut.

INITIATE Request
Ein DPM2 muss die azykische Verbindung zum Slave explizit aufbauen. Dazu definiert PROFIBUS ein spezielles Sprachmittel, den sog. ***INITIATE***. Der Aufbau dieser Nachricht ist in der PROFIBUS-Norm beschrieben. encoTRive wertet nur bestimmte Teile der Nachricht aus. Es folgt ein Beispiel für eine INITIATE Request, die von encoTRive akzeptiert wird:

Tabelle 21: Beispiel für INITIATE Request

Byte	Beschreibung	
0	Send Timeout (High Byte): 0x00	
1	Send Timeout (Low Byte): 0x64	
2	Features Supported 1: 0x01 (MSAC2_READ und MSAC2_WRITE unterstützt)	
3	Features Supported 2: 0x00	
4	Profile Features Supported 1: 0x00	
5	Profile Features Supported 2: 0x00	
6	Profile Ident Number (High Byte): 0x00	
7	Profile Ident Number (Low Byte): 0x00	
8	Address Type (Source): 0x01	
9	Address Length (Source): 0x0A	
10	Address Type (Destination): 0x02	
11	Address Length (Destination): 0x05	
12	0x01	Source Address
13	0x02	
14	0x03	
...	...	
21	0x0A	
22	**0x00 (von encoTRive überprüft !)**	Destination Address
23	0x12	
24	0x13	
25	0x14	
26	0x15	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Aufbau einer DPV1 Request / Response
Die Gesamtlänge einer DPV1 Request / DPV1 Response beträgt maximal 124 Byte.

Tabelle 22: DPV1 Request

Byte	Beschreibung		
0	**Request-Referenz**: Identifiziert Request / Response eindeutig. Der Master ändert bei jeder neuen Request die Referenz.		
	Name	**Bedeutung**	
1	Request ID	0x01 Request parameter – Parameter lesen	
		0x02 Change parameter – Parameter schreiben	
2	Axis	Achsen-Adressierung für Mehrachsenantriebe. Wird derzeit nicht ausgewertet	
3	Anzahl Parameter	Bei Multi-Parameter-Zugriffen enthält dieses Feld die Anzahl der Parameter. Bei encoTRive: Wert **0x01**	
4	Attribut	Spezifiziert, auf was zugegriffen wird: 0x10 Zugriff auf Wert 0x20 Zugriff auf Beschreibung	
5	Anzahl Elemente	Bei Zugriff auf einfache Parameter: Wert 0x00 Sonst: Anzahl Array-Elemente, auf die zugegriffen wird.	
6	Parameternummer	High Byte	
7	Parameternummer	Low Byte	
8	Subindex	High Byte	
9	Subindex	Low Byte	
10	Format	Datentyp gemäß Tabelle 16 Seite 41; Zusätzlich erlaubt sind: 0x41 Byte 0x42 Word 0x43 Double Word	Dieser Teil ist nur bei einem Schreibzugriff auf Parameter vorhanden
11	Anzahl Werte	Anzahl der folgenden Werte	
12-...	Werte		

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Tabelle 23: DPV1 Response

Byte	**Beschreibung**		
0	**Request-Referenz** (gespiegelt)		
	Name	**Bedeutung**	
1	Response ID	0x01 Parameter lesen erfolgreich 0x81 Parameter lesen nicht erfolgreich 0x02 Parameter schreiben erfolgreich 0x82 Parameter schreiben nicht erfolgreich	
2	Axis (gespiegelt)	Achsen-Adressierung für Mehrachsenantriebe. Wird derzeit nicht ausgewertet	
3	Anzahl Parameter	Bei encoTRive: Wert **0x01**	
4	Format	Datentyp gemäß Tabelle 16 Seite 41; Zusätzlich erlaubt sind: 0x41 Byte 0x42 Word 0x43 Double Word 0x44 **Fehler**	Dieser Teil ist bei einem erfolgreichen Schreibzugriff nicht vorhanden. Im Fall einer (teilweise) fehlgeschlagenen Request ist
5	Anzahl Werte	Anzahl der folgenden Werte	Format = 0x44 Anzahl Werte = 1 Wert = Fehlernummer (siehe Tabelle 20) oder Format = 0x44 Anzahl Werte = 2 Wert1 = Fehlernummer (siehe Tabelle 20) Wert2 = Subindex des ersten Array-Elements, bei dem der Fehler auftrat.
6-...	Werte /Fehlerinformation		

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Beispiele:

1. Parameter 930 (0x3A2) soll auf Wert 2 gesetzt werden:

DPV1 Request:

Byte	Inhalt
0	Request Referenz
1	0x02 (Parameter schreiben)
2	0x00 (Axis)
3	0x01
4	0x10 (Wert)
5	0x00 (einfacher Parameter)
6	0x03 (PNU High Byte)
7	0xA2 (PNU Low Byte)
8	0x00 (Subindex High Byte)
9	0x00 (Subindex Low Byte)
10	0x42 (Format: Word)
11	0x01 (Anzahl Werte: 1)
12	0x00
13	0x02 (Wert: 2)

DPV1 Response:
a) Bei erfolgreicher Ausführung:

Byte	Inhalt
0	Request Referenz
1	0x02 (Parameter schreiben erfolgreich)
2	0x00 (Axis)
3	0x01

b) Bei fehlerhafter Ausführung :

Als Fehlernummer wird 0x1234 unterstellt

Byte	Inhalt
0	Request Referenz
1	0x82 (Fehler bei Parameter schreiben)
2	0x00 (Axis)
3	0x01
4	0x44 (Format: Fehler)
5	0x01 (Anzahl Werte: 1)
6	0x12 (Fehlernummer High Byte)
7	0x34 (Fehlernummer Low Byte)

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

2. Parameter 915 (0x393) enthalte die Werte `{ 967, 1, 200, 300, 0,0,..., 0}.`

Die grau unterlegten Werte sollen mit den Werten 200, 201, 202, 203 überschreiben werden.

DPV1 Request:

Byte	Inhalt	
0	Request Referenz	
1	0x02 (Parameter schreiben)	
2	0x00 (Axis)	
3	0x01	
4	0x10 (Wert)	
5	0x04 (4 Elemente)	
6	0x03 (PNU High Byte)	
7	0x93 (PNU Low Byte)	
8	0x00	erster Subindex: 0x0001
9	0x01	
10	0x42 (Format: Word)	
11	0x04 (Anzahl Werte: 4)	
12	0x00	Wert 200 (0x00C8)
13	0xC8	
14	0x00	Wert 201 (0x00C9)
15	0xC9	
16	0x00	Wert 202 (0x00CA)
17	0xCA	
18	0x00	Wert 203 (0x00CB)
19	0xCB	

DPV1 Response:
a) Bei erfolgreicher Ausführung:

Byte	Inhalt
0	Request Referenz
1	0x02 (Parameter schreiben erfolgreich)
2	0x00 (Axis)
3	0x01

b) Bei fehlerhafter Ausführung:
Als Fehlernummer wird 0xABCD unterstellt

Byte	Inhalt
0	Request Referenz
1	0x82 (Fehler bei Parameter schreiben)
2	0x00 (Axis)
3	0x01
4	0x44 (Format: Fehler)
5	0x01 (Anzahl Werte: 1)
6	0xAB (Fehlernummer High Byte)
7	0xCD (Fehlernummer Low Byte)

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Falls der Fehler erst beim Schreiben des dritten Elements (Wert 202) auftritt, kann die DPV1 Response folgendes Format haben:

Byte	Inhalt	
0	Request Referenz	
1	0x82 (Fehler bei Parameter schreiben)	
2	0x00 (Axis)	
3	0x01	
4	0x44 (Format: Fehler)	
5	0x02 (Anzahl Werte: 2)	
6	0xAB (Fehlernummer High Byte)	
7	0xCD (Fehlernummer Low Byte)	
8	0x00	Subindex des ersten Elements, bei dem der Fehler auftrat
9	0x03	

In diesem Fall sind die ersten beiden Array-Elemente erfolgreich überschrieben. P915 hat also nach dem teilweise fehlgeschlagenen Schreibzugriff den Inhalt `{ 967, 200, 201, 300, 0,0,..., 0}`.

3. **Parameter 915 (0x393) enthalte die Werte** `{ 967, 1, 200, 300, 0,0,..., 0}`.

Die grau unterlegten Werte sollen gelesen werden.

DPV1 Request:

Byte	Inhalt	
0	Request Referenz	
1	0x01 (Parameter lesen)	
2	0x00 (Axis)	
3	0x01	
4	0x10 (Wert)	
5	0x04 (4 Elemente)	
6	0x03 (PNU High Byte)	
7	0x93 (PNU Low Byte)	
8	0x00	erster Subindex: 0x0001
9	0x01	

DPV1 Response bei erfolgreicher Ausführung:

Byte	Inhalt	
0	Request Referenz	
1	0x01 (Parameter lesen erfolgreich)	
2	0x00 (Axis)	
3	0x01	
4	0x42 (Format: Word)	
5	0x04 (Anzahl Werte: 4)	
6	0x00	Wert 1 (0x0001)
7	0x01	
8	0x00	Wert 200 (0x00C8)
9	0xC8	
10	0x01	Wert 300 (0x012C)
11	0x2C	
12	0x00	Wert 0 (0x0000)
13	0x00	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4. Lesen der gesamten Parameterbeschreibung von Parameter 915 (0x393):

DPV1 Request:

Byte	Inhalt	
0	Request Referenz	
1	0x01 (Parameter lesen)	
2	0x00 (Axis)	
3	0x01	
4	0x20 (Beschreibung)	
5	0x01 (1 Element)	
6	0x03 (PNU High Byte)	
7	0x93 (PNU Low Byte)	
8	0x00	Subindex: 0x0000 (gesamte Beschreibung)
9	0x00	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

DPV1 Response bei erfolgreicher Ausführung:

Byte	Inhalt		
0	Request Referenz		
1	0x01	(Parameter lesen erfolgreich)	
2	0x00	(Axis)	
3	0x01	1 Parameter	
4	0x41	(Format: Byte)	
5	0x2E	(Anzahl Werte: 46)	
6	0x40	Identifier: 0x4006: Array aus UNSIGNED16	
7	0x06		
8	0x00	Anzahl Array-Elemente: 6	
9	0x06		
10	0x3F	Normierungsfaktor: Gleitkommazahl 1.0	
11	0x80		
12	0x00		
13	0x00		
14	0x00	Attribut: 0x0000	
15	0x00		
16	0x00	reserviert	
17	0x00		
18	0x00		
19	0x00		
20	0x50	‚P'	Name: „PZD Setpt.conf."
21	0x5A	‚Z'	
22	0x44	‚D'	
23	0x20	, ,	
24	0x73	‚S'	
25	0x65	‚e'	
26	0x74	‚t'	
27	0x70	‚p'	
28	0x74	‚t'	
29	0x2E	‚.'	
30	0x63	‚c'	
31	0x6F	‚o'	
32	0x6E	‚n'	
33	0x66	‚f'	
34	0x2E	‚.'	
35	0x00		
36	0x00	Unterer Grenzwert: 0x00000000	
37	0x00		
38	0x00		
39	0x00		
40	0x00	Oberer Grenzwert: 0x0000FFFF (65535)	
41	0x00		
42	0xFF		
43	0xFF		
44	0x00	Reserviert /ID Extension / PZD Ref. /PZD Normierung	
45	0x00		
46	0x00		
47	0x00		
48	0x00		
49	0x00		
50	0x00		
51	0x00		

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

5 Funktion Digital- Eingänge / -Ausgänge

5.1 Grundfunktionen

5.1.1 Eingänge

Die vier integrierten digitalen Eingänge übernehmen auf der Feldebene die Funktion eines zusätzlichen Eingangsmoduls. Signale der angeschlossenen Sensoren werden über den Parameter **P803** „Digital_Input“ bitcodiert abgebildet und haben keinen direkten Einfluss auf die Antriebsaktivität.

Ist der Parameter **P803** in den Prozessdaten enthalten**,** werden diese zyklisch an den Master weitergeleitet.

Weitere Informationen zu digitalen Eingängen sind aus folgenden Dokumentationen zu entnehmen:

- Steckerbelegung:
  TR-EMO-TI-DGB-0016

- encoTRive Projektierungsanleitung:
  TR-EMO-BA-DGB-0015

5.1.2 Ausgänge

Die vier integrierten digitalen Ausgänge übernehmen auf der Feldebene die Funktion eines zusätzlichen Ausgangmoduls. Aktoren werden über den Parameter **P804** „Digital_Output“ direkt vom Master angesteuert und haben somit keinen direkten Einfluss auf die Antriebsaktivität.

Weitere Informationen zu digitalen Ausgängen sind aus folgenden Dokumentationen zu entnehmen:

- Steckerbelegung
  TR-EMO-TI-DGB-0016

- encoTRive Projektierungsanleitung
  TR-EMO-BA-DGB-0015

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

5.2 Funktionszuordnung

5.2.1 Eingänge

Über den 4-Byte-Parameter **P807** „Dig In Funktion“ können den 4 Digital-Eingängen unterschiedliche Funktionen zugeordnet werden. Hierbei ist für jeden Eingang ein Byte reserviert:

Tabelle 24: Struktur des Parameters 807 „Dig In Funktion“.

P807			
Byte 3	**Byte 2**	**Byte 1**	**Byte 0**
Eingang 3	Eingang 2	Eingang 1	Eingang 0
0-255	0-255	0-255	0-255

5.2.1.1 Realisierung der Hardware-Endschalter-Funktion

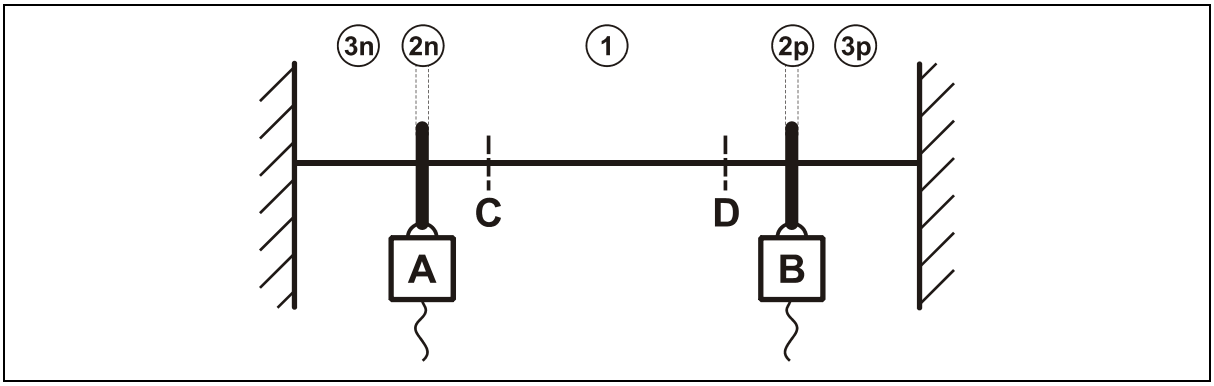
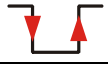
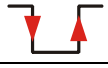


Abbildung 11: Funktionsprinzip Hardware-Endschalter

A: Negativer Endschalter
B: Positiver Endschalter
C: Negativer Soft Endschalter
D: Positiver Soft Endschalter

Bereiche	Beschreibung	zulässige Verfahrrichtung	[1] erforderliche Flankenfolge, um nach 1 zurückzukehren	
1	zulässiger Verfahrbereich	positive / negative	**High-aktiv**	**Low-aktiv**
2p	stehen auf B	negative		
3p	B überfahren	negative		
2n	stehen auf A	positive		
3n	A überfahren	positive		

[1] nur möglich, wenn die Störung P947 **„Hardware-Endschalter angefahren“** mit Fehlernummer 580/581 quittiert wurde

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Tabelle 25: Funktionsübersicht der Endschalter

Wert	aktiver Pegel	Funktion	Reaktion
0	-	Keine	Keine
2	High	Endschaltereingang positiv	Schnellhalt mit Störung 580
3	Low		
4	High	Endschaltereingang negativ	Schnellhalt mit Störung 581
5	Low		
6	High	Bremse lüften	Integrierte Haltebremse lüften
7	Low		

Aktivierung der Hardware-Endschalter-Funktionen muss vor der Regler-Freigabe erfolgen.

Beispiel:

Es sind 2 Hardware-Endschalter als Öffner an den digitalen Eingängen 0 und 1 angeschlossen. Um die entsprechende Funktion zu aktivieren, muss folgender Wert für Parameter P807 geschrieben werden:

Eingang 0 als positiver Endschalter, Low-aktiv → Byte 0 = 03
Eingang 1 als negativer Endschalter, Low-aktiv → Byte 1 = 05

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
00	00	05	03

Parameter P807 = 0x0000 0503 = **1283 dez.**

5.2.2 Ausgänge

Über den 4-Byte-Parameter **P808** „Dig Out Funktion“ können den 4 Digital-Ausgängen unterschiedliche Funktionen zugeordnet werden. Hierbei ist für jeden Ausgang ein Byte reserviert:

P808			
Byte 3	**Byte 2**	**Byte 1**	**Byte 0**
Ausgang 3	Ausgang 2	Ausgang 1	Ausgang 0
0-255	0-255	0-255	0-255

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

6 Konfigurationsbeispiel, SIMATIC® Manager

6.1 GSD-Datei Installation

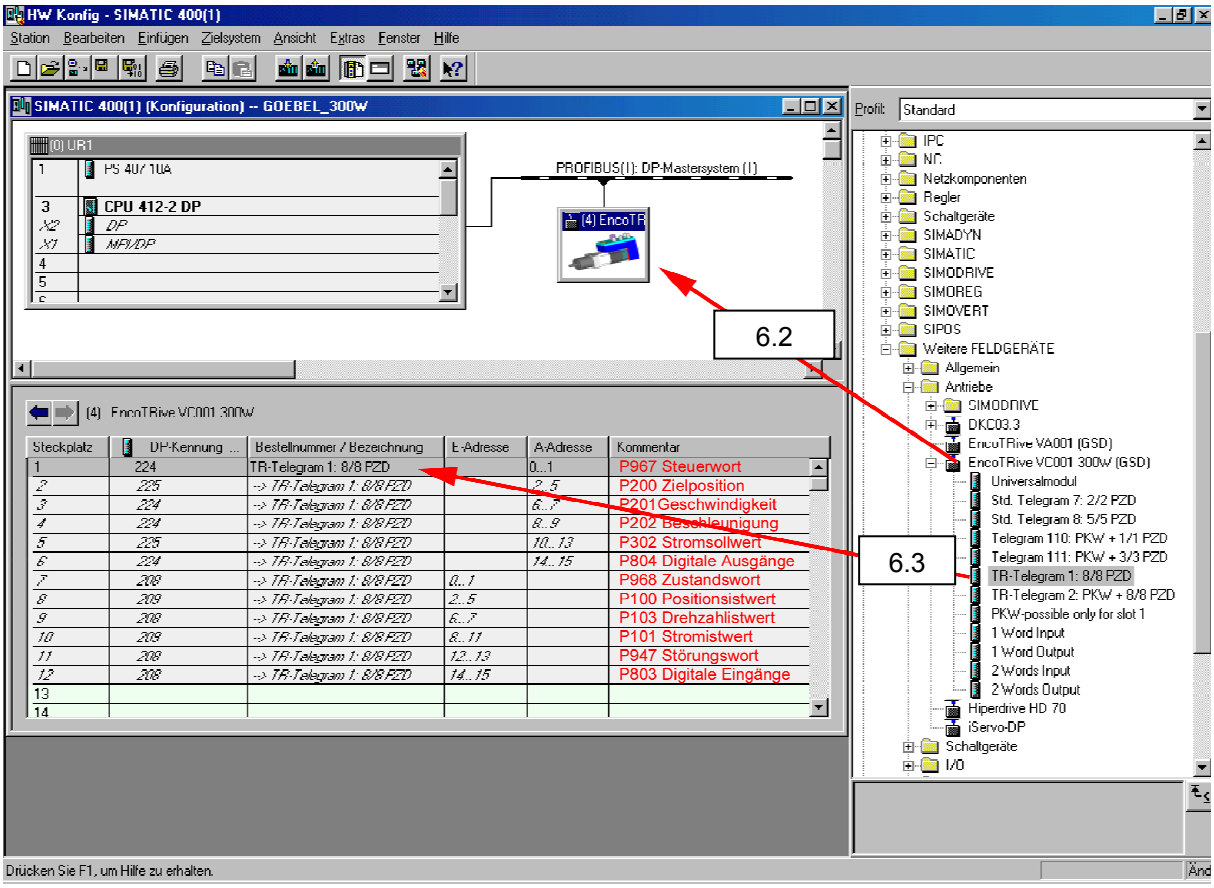
- Über HW-Konfigurator die auf CD-ROM mitgelieferte GSD-Datei installieren.
- HW-Konfig => Extras => Neue GSD installieren

6.2 Antrieb in Profibus Netzwerk einfügen

Entsprechend des Profils kann nun aus dem HW-Katalog der Antrieb *EncoTRive VC001 300W* entnommen und an das Profibus Netz angehängt werden.

6.3 Telegrammauswahl

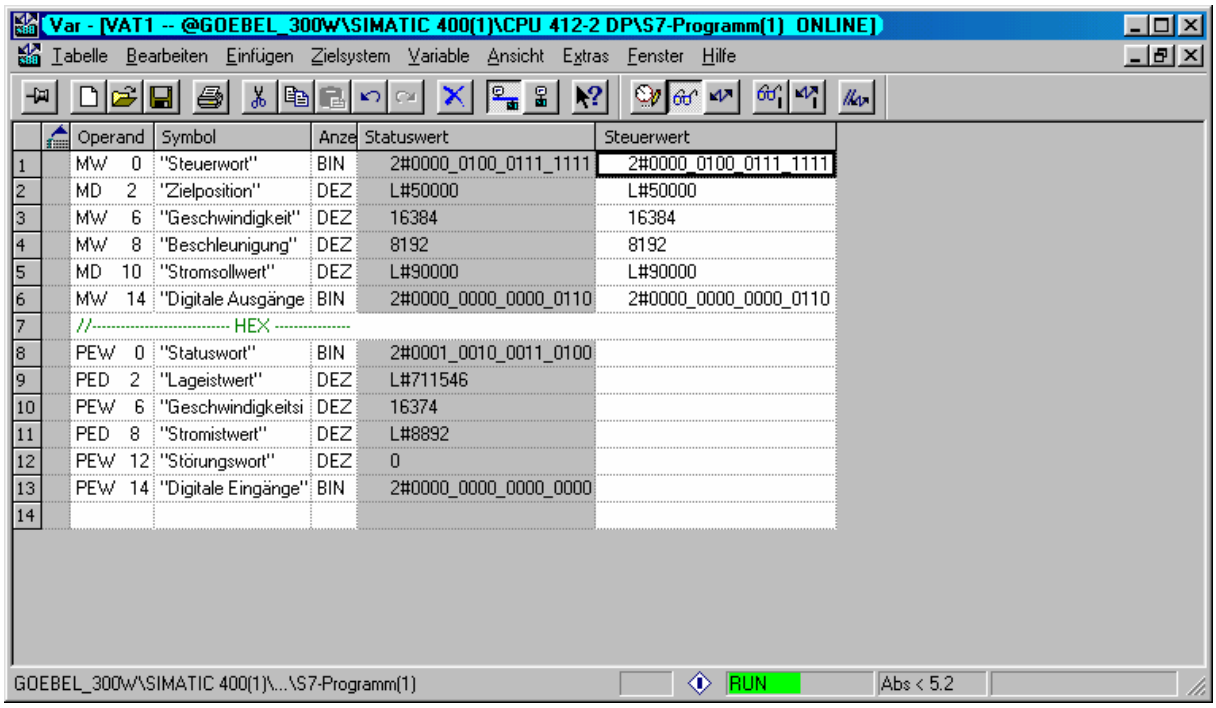
Bedingt durch die voreingestellte PZD-Konfiguration antriebsseitig können zur Vereinfachung die TR-Telegramme verwendet werden. Damit ist es möglich die genannten Parameter zyklisch zu übertragen. Weitere Konfigurierungen sind somit nicht erforderlich. Die Telegrammauswahl kann mit und ohne PKW Kanal erfolgen. Der Parameterzugriff über DPV1 Kanal erfordert kein zusätzliches Telegramm.


HW Konfig - SIMATIC 400(1)
Station Bearbeiten Einfügen Zielsystem Ansicht Extras Fenster Hilfe
SIMATIC 400(1) (Konfiguration) -- GOEBEL_300W
PROFIBUS(1): DP-Mastersystem (1)
(4) EncoTR
6.2
6.3
(4) EncoTRive VC001 300W
Steckplatz | DP-Kennung ... | Bestellnummer / Bezeichnung | E-Adresse | A-Adresse | Kommentar
1 | 224 | TR-Telegram 1: 8/8 PZD | | 0...1 | P967 Steuerwort
2 | 225 | --> TR-Telegram 1: 8/8 PZD | | 2...5 | P200 Zielposition
3 | 224 | --> TR-Telegram 1: 8/8 PZD | | 6...7 | P201 Geschwindigkeit
4 | 224 | --> TR-Telegram 1: 8/8 PZD | | 8...9 | P202 Beschleunigung
5 | 225 | --> TR-Telegram 1: 8/8 PZD | | 10...13 | P302 Stromsollwert
6 | 224 | --> TR-Telegram 1: 8/8 PZD | | 14...15 | P804 Digitale Ausgänge
7 | 208 | --> TR-Telegram 1: 8/8 PZD | 0...1 | | P968 Zustandswort
8 | 209 | --> TR-Telegram 1: 8/8 PZD | 2...5 | | P100 Positionsistwert
9 | 208 | --> TR-Telegram 1: 8/8 PZD | 6...7 | | P103 Drehzahlistwert
10 | 209 | --> TR-Telegram 1: 8/8 PZD | 8...11 | | P101 Stromistwert
11 | 208 | --> TR-Telegram 1: 8/8 PZD | 12...13 | | P947 Störungswort
12 | 208 | --> TR-Telegram 1: 8/8 PZD | 14...15 | | P803 Digitale Eingänge
Profil: Standard
IPC
NC
Netzkomponenten
Regler
Schaltgeräte
SIMADYN
SIMATIC
SIMODRIVE
SIMOREG
SIMOVERT
SIPOS
Weitere FELDGERÄTE
Allgemein
Antriebe
SIMODRIVE
DKC03.3
EncoTRive VA001 (GSD)
EncoTRive VC001 300W (GSD)
Universalmodul
Std. Telegram 7: 2/2 PZD
Std. Telegram 8: 5/5 PZD
Telegram 110: PKW + 1/1 PZD
Telegram 111: PKW + 3/3 PZD
TR-Telegram 1: 8/8 PZD
TR-Telegram 2: PKW + 8/8 PZD
PKW-possible only for slot 1
1 Word Input
1 Word Output
2 Words Input
2 Words Output
Hiperdrive HD 70
iServo-DP
Schaltgeräte
I/O
Drücken Sie F1, um Hilfe zu erhalten.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

6.4 Erstinbetriebnahme über manuelles Ansteuern mithilfe Variablentabelle

Zur Erstinbetriebnahme empfiehlt es sich den Antrieb manuell anzusteuern. Dies kann mithilfe der Variablentabelle im S7 Manager erfolgen. Dadurch ist es möglich direkt die Parameter vom Antrieb zu lesen und indirekt über Merkerwort (MW) und Merkerdoppelwort (MD) zu schreiben.


Var - [VAT1 -- @GOEBEL_300W\SIMATIC 400(1)\CPU 412-2 DP\S7-Programm(1) ONLINE)
Tabelle Bearbeiten Einfügen Zielsystem Variable Ansicht Extras Fenster Hilfe
GOEBEL_300W\SIMATIC 400(1)\...\S7-Programm(1)
RUN
Abs < 5.2

	Operand	Symbol	Anze	Statuswert	Steuerwert
1	MW 0	"Steuerwort"	BIN	2#0000_0100_0111_1111	2#0000_0100_0111_1111
2	MD 2	"Zielposition"	DEZ	L#50000	L#50000
3	MW 6	"Geschwindigkeit"	DEZ	16384	16384
4	MW 8	"Beschleunigung"	DEZ	8192	8192
5	MD 10	"Stromsollwert"	DEZ	L#90000	L#90000
6	MW 14	"Digitale Ausgänge	BIN	2#0000_0000_0000_0110	2#0000_0000_0000_0110
7	//---------- HEX ----------				
8	PEW 0	"Statuswort"	BIN	2#0001_0010_0011_0100	
9	PED 2	"Lageistwert"	DEZ	L#711546	
10	PEW 6	"Geschwindigkeitsi	DEZ	16374	
11	PED 8	"Stromistwert"	DEZ	L#8892	
12	PEW 12	"Störungswort"	DEZ	0	
13	PEW 14	"Digitale Eingänge"	BIN	2#0000_0000_0000_0000	
14					

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

7 Vorgehensweise zum Positionieren, Referenzieren und Tippen

7.1 Antrieb in Betriebsart „Positioning Mode“ versetzen

Damit der Antrieb positioniert, referenziert oder tippend über Profibus verfahren werden kann, muss der Antrieb nach PROFIDRIVE V3.0 vorab in den Zustand Positioning Mode überführt werden. Dies kann mit der folgenden Vorgehensweise realisiert werden.

Die Reihenfolge der Steuerkommandos (Steuerwort) und die Abfragen des aktuellen Zustandes über das Zustandswort müssen eingehalten werden, da sonst das gesendete Kommando nicht ausgeführt werden kann.

1. Zustandswort (ZSW, P968) meldet nach Einschalten:

ZSW = 0000_0010_0100_0000

- ⇨ Bit6 (ZSW) = 1 => Einschaltsperre
- ⇨ Bit9 (ZSW) = 1 => Führung gefordert, die Steuerung wird aufgefordert die Führung zu übernehmen.

Zustand: SWITCH-ON INHIBIT
Aktion erforderlich: keine

2. Wechsel von SWITCH ON INHIBIT nach READY TO SWITCH ON

STW = 0000_0100_0000_0110

- ⇨ Bit1,2 (STW) = 1 => Alle „AUS2“ und „AUS3“ Befehle sind aufgehoben
- ⇨ Bit10 (STW) = 1 => Führung erfolgt durch Steuerung; Prozessdaten gültig. Muss immer gesetzt sein bei zyklischer Kommunikation über Profibus!

Rückmeldung:
ZSW = 0000_0010_0011_0001

- ⇨ Bit0 (ZSW) = 1 => Einschaltbereit
- ⇨ Bit4,5 (ZSW) = 1 => Kein „AUS2“, „AUS3“

3. Wechsel von READY TO SWITCH ON nach READY

STW = 0000_0100_0000_0111

- ⇨ Bit0 (STW) = 1 => Betriebsbereit, Spannung an Stromrichter

Rückmeldung:
ZSW = 0000_0010_0011_0010

- ⇨ Bit1 (ZSW) = 1 => Betriebsbereit

4. Wechsel von READY nach OPERATION ENABLE

STW = 0000_0100_0000_1111

- ⇨ Bit0 (STW) = 1 => Freigabe Elektronik und Impulse

Rückmeldung:
ZSW = 0010_0010_0011_0100

- ⇨ Bit2 (ZSW) = 1 => Betriebsbereit
- ⇨ Bit13 (ZSW) = 1 => Antrieb

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

7.1.1 Referenzieren

Zum Referenzieren des Antriebes muss lediglich im Steuerwort Bit11 gesetzt werden. Daraufhin übernimmt der Antrieb die in P003 definierte Referenzpunktkoordinate als neuen Lageistwert.

STW = 0000_1100_0000_1111
⇨ Bit11 (STW) = 1 => Referenzierung wird gestartet.

Rückmeldung:

ZSW = 0000_1010_0011_0100
⇨ Bit11 (ZSW) = 1 => Referenzpunkt gesetzt

7.1.2 Tippbetrieb

Zum Tippen in positive und negative Richtung muss lediglich das Bit8 oder Bit 9 gesetzt werden.

1. Tippen standardmäßig in positive Richtung:

STW = 0000_0110_0000_1111
⇨ Bit9 (STW) = 1 => Tippen 1 Ein

2. Tippen standardmäßig in negative Richtung:

STW = 0000_0101_0000_1111
⇨ Bit8 (STW) = 1 => Tippen 1 Ein

Rückmeldung für beide:

ZSW = 0000_0010_0011_0100
⇨ Bit13 (ZSW) = 0 => Antrieb fährt

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

7.1.3 Positionieren

Zum Positionieren müssen die im PZD-Telegramm gemappten Sollwertparameter entsprechend der PZD-Konfiguration P915 und P916 beschrieben werden. Das sind im einzelnen:

P200[0] = Zielposition in mm C4 (=*10000)
P201[0] = Geschwindigkeit in % N2 (100% = Wert 16384)
P202[0] = Beschleunigung in % N2
P302 = Stromsollwert in Ampere C4 (=*10000)

Zum Starten des Positioniervorgangs müssen zuerst folgende Bits vorbelegt werden:

1. Vorbelegung Positionierbits

STW = 0000_0100_0011_1111
- ⇨ Bit4 (STW) = 1 => Betriebsbedingung für Positionieren
- ⇨ Bit5 (STW) = 1 => Betriebsbedingung für Positionieren

2. Positionierstart

STW = 0000_0100_01/011_1111
- ⇨ Bit6 (STW) = Flanke => Positionierung starten

Rückmeldung:

ZSW = 0001/0_0010_0011_0100
- ⇨ Bit12 (ZSW) = Flanke => Sollwert quittiert (Pegel STW Bit6)
- ⇨ Bit13 (ZSW) = 0 => Antrieb fährt

Positionierung beendet, d.h. Zielposition erreicht:

ZSW = 0010_0110_0011_0100
- ⇨ Bit10 (ZSW) = 1 => Zielposition erreicht
- ⇨ Bit13 (ZSW) = 1 => Antrieb steht

Zum erneuten Starten einer Positionierung muss nur eine neue Zielposition vorgegeben werden und anschließend Bit 6 im Steuerwort getoggelt werden. Daraufhin verfährt der Antrieb an die vorgegebene Zielposition.

Es ist sogar möglich einen Fahrauftrag fliegend zu ändern:

1. Neue Zielposition, Geschwindigkeit oder Beschleunigung PZD-Telegramm schreiben
2. Bit6 (STW) = Flanke => Neue Sollwerte freigeben
3. Antrieb verfährt gemäß neuen Fahrparametern.

Eine Positionierung kann über Bit5=0 im Steuerwort unterbrochen werden. Durch erneutes Setzen des selben Bits kann die Fahrt fortgesetzt werden.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

8 Die häufigsten Kundenfragen

Dieses Kapitel beantwortet die häufigsten Kundenfragen die während der Inbetriebnahme oder zum allgemeinen Verständnis herangezogen werden können.

1. **Allgemeine Fragen zur Software**
2. **Allgemeine Fragen zur Hardware**
3. **Betriebsart Positionieren**
4. **Betriebsart Geschwindigkeitsregelung**
5. **SPS / Funktionsbausteine / Kommunikation**

1. Allgemeine Fragen zur Software

F 1:
Wie interpretiere ich die unterschiedlichen Datentypen (Kapitel 4.2.6.3) und wie ist der Bezug auf die physikalischen Größen zurückzuführen?

Die verwendeten Datentypen wurden von der PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation) in PROFIdrive-Profil definiert. So z.B. stellt der C4-Datentypformat bis auf zehntausendstel genau einen Nachkommawert, der sonst durch Gleitpunktzahlen über den Datentyp z.B. REAL oder FLOAT, DOUBLE, LONG DOUBLE zu realisieren wäre.

Informationen zur Interpretation aller Datentypen erläutert Kapitel 4.2.6.3 .
Die Umrechnung in physikalische Einheiten erläutert das Kapitel 4.2.3.3 .

F 2:
Was bedeutet Schleppabstand?

Der Schleppabstand (Parameter 305) definiert die maximale Differenz zwischen der berechneten Sollposition des Lagereglers und der tatsächlichen Istposition, die vom Gebersystem gemeldet wird. Spricht die Schleppabstandüberwachung an, (Störungsmeldung 700 / Schleppfehler), so sollten folgende mögliche Fehlerursachen betrachtet werden:

- Schwergängigkeit der Achse
- Zu hohe Beschleunigung, Geschwindigkeit

Die Anpassung des Schleppabstandes ist dem Anwender überlassen. Je höher dieser Abstand definiert wird, um so länger dauert es bis der Antrieb auf eine Fehlerursache reagiert.
Von einer möglichen Deaktivierung der Schleppfehlerüberwachung sollte abgesehen werden.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

2. Allgemeine Fragen zur Hardware

F 1:
Alle Antriebsdiagnose-LED's sind erloschen ?

Überprüfen Sie die Spannungsversorgung Ihres Antriebs, gegebenenfalls die Konfektionierung Ihres Spannungsversorgungssteckers.

3. Betriebsart Positionieren

F 1:
Kann während einer Positionierung ein neuer Positionierauftrag fliegend gestartet werden?

Ja. Wenn die neuen Verfahrparameter bereitstehen, reicht ein Flankenwechsel am STW Bit 6. Es erfolgt ein fliegender Start. Jede Flanke am STW Bit 6 startet einen neuen Fahrauftrag. Siehe Kapitel 4.2.3.3 Tabelle 7.

4. Betriebsart Geschwindigkeitsregelung

F 1:
Wie gehe ich vor, wenn ich während der Drehzahlregelung eine neue Geschwindigkeit vorgeben möchte?

Hier ist ein zusätzlicher Flankenwechsel am STW Bit 6 nicht erforderlich. Sobald eine neue Drehzahl an den Antrieb übergeben wird (Parameter 201, Geschwindigkeit), wird diese fliegend übernommen.

5. SPS / Funktionsbausteine / Kommunikation

F 1:
Ist der gleichzeitige Schnittstellenzugriff SPS (PROFIBUS) und encoTRive-Tool (RS-232) zum Antrieb möglich ?

Wird das encoTRive-Tool parallel betrieben, sollte darauf geachtet werden, dass beim Schließen des Tools die Führungshoheit über den Parameter 928 „PZD Führungshoheit“ an die SPS (DPM1) übergeben wird.
Siehe Parameter 928.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

User Manual

Decentralized positioning drives MD-300-PB-CXXX

Printed in the Federal Republic of Germany
© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

TR-Electronic GmbH
D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
E-mail: info@tr-electronic.de
http://www.tr-electronic.de

Copyright protection

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this Manual by third parties in contravention of copyright regulations is forbidden. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written content of the manufacturer. Offenders will be liable for damages.

Subject to amendments

Any technical changes that serve the purpose of technical progress, reserved.

Document information

Release date/Rev. date:	02/28/2008
Document rev. no.:	TR - EMO - BA - DGB - 0006 - 07
File name:	TR-EMO-BA-DGB-0006-07.DOC
Author:	MÜJ

Font styles

Italic or **bold** font styles are used for the title of a document or are used for highlighting.

`Courier` font displays text, which is visible on the display or screen and software menu selections.

″ < > ″ indicates keys on your computer keyboard (such as <RETURN>).

Trademarks

PROFIBUS-DP and the PROFIBUS logo are registered trademarks of PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) [PROFIBUS User Organization]

CoDeSys is a registered trademark of 3S – Smart Software Solutions GmbH

encoTRive is a registered trademark of TR-Electronic GmbH

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Contents

Contents **77**

Revision index **80**

1 General information **81**

1.1 Target group 81

1.2 Applicability 81

1.3 Abbreviations used / Terminology 82

2 Additional safety instructions **83**

2.1 Definition of symbols and instructions 83

2.2 Organizational measures 83

3 PROFIdrive drive profile **84**

3.1 The object directory 84

3.2 PROFIDRIVE object directory 84

3.3 State machine, status and control word 84

4 PROFIBUS communication **85**

4.1 Cyclical data traffic, data required 85

4.2 PROFIBUS-DP 85

4.2.1 encoTRive as PROFIBUS-DP slave 87

4.2.1.1 Transmission speed / Baud rate 87

4.2.1.2 Slave address / PROFIBUS node address 87

4.2.1.3 Start-up: Parameterization, Configuration 88

4.2.2 Configuration of process data 91

4.2.3 Drive-specific functions 95

4.2.3.1 General state machine 95

4.2.3.2 Control word and status word 97

4.2.3.3 “Positioning” mode 99

4.2.3.4 “Speed control” mode 105

4.2.4 Travel range and reference point coordinate 108

4.2.4.1 Reference point coordinate 108

4.2.4.2 Calculation of the max. software limit switch position values 109

4.2.4.3 Definition of the travel range 110

4.2.5 Diagnosis and maintenance 111

4.2.5.1 Faults and warnings 111

4.2.6 The object directory 114

4.2.6.1 Saving the object directory in flash / Factory settings 114

4.2.6.2 Types of parameter 114

4.2.6.3 Data types 114

4.2.6.4 Description of parameters 116

4.2.6.5 List of encoTRive parameters 117

4.2.6.6 Access to parameters via PROFIBUS-DP 127

4.2.6.7 Access to parameters via PKW 127

4.2.6.8 Access to parameters via DPV1 130

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

5 Function of the digital inputs and outputs 138
5.1 Basic function 138
5.1.1 Inputs 138
5.1.2 Outputs 138
5.2 Function assignment 139
5.2.1 Inputs 139
5.2.1.1 Implementation of the hardware limit switch function 139
5.2.2 Outputs 140
6 Configuration example, SIMATIC® Manager 141
6.1 GSD file installation 141
6.2 Adding a drive to the Profibus network 141
6.3 Telegram selection 141
6.4 Initial commissioning by manual control with the help of the variables table 142
7 Procedure for positioning, referencing and jogging 143
7.1 Set drive to “Positioning Mode” 143
7.1.1 Referencing 144
7.1.2 Jog mode 144
7.1.3 Positioning 145
8 FAQ´s 146

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

List of tables

Table 1: Identifier Byte 89
Table 2: Standard signals for encoTRive 91
Table 3: Standard telegrams supported (P922) 92
Table 4: encoTRive operating modes (values for Parameter 930) 97
Table 5: Control word (STW) 97
Table 6: Status word (ZSW) 98
Table 7: Control word, positioning 100
Table 8: Status word, positioning 100
Table 9: Parameters affecting a positioning movement 102
Table 10: Parameters for converting units 104
Table 11: Control word, speed control 106
Table 12: Status word, speed control 106
Table 13: Parameters affecting a positioning movement 107
Table 14: Examples from the calculation of the maximum travel range 109
Table 15: encoTRive warnings (Parameter 953) 111
Table 16: PROFIDrive data types used by encoTRive 115
Table 17: Description of parameters 116
Table 18: PKW range 127
Table 19: Parameter identification (PKE) 128
Table 20: PKW/DPV1 error numbers 128
Table 21: Example of an INITIATE request 130
Table 22: DPV1 request 131
Table 23: DPV1 response 132
Table 24: Structure of the parameter 807 “Dig In Function”. 139
Table 25: Limit switch function overview 140

List of figures

Figure 1: Drives on the field bus 85
Figure 2: Cyclic communication with PKW channel (bottom) and without (top) 87
Figure 3: PROFIDrive state machine, general part 96
Figure 4: PROFIDrive state machine, positioning mode 99
Figure 5: Ramp settings 101
Figure 6: PROFIDrive state machine, speed control mode 105
Figure 7: Ramp settings 107
Figure 8: Software limit switch positions / Reference point coordinate 108
Figure 9: Max. Reference point coordinate, Z > X/2 110
Figure 10: Max. Reference point coordinate, Z < X/2 110
Figure 11: Functional principle of the hardware limit switches 139

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Revision index

Revision	Date	Index
First release	04/22/05	00
• New: - “Speed control” mode - Positioning with table of travel commands	06/30/05	01
• New: - P804 Digital output: A mechanical brake can be released by setting Bit 4 = 1 - Error number 560: Positioning time too long • Modified: - Parameter attribute p (PZD configuration) updated accordingly	07/26/05	02
• New: - Document bilingual	11/16/05	03
• General document revisions to the actual condition	05/16/07	04
• Modifications PNU804	07/06/07	05
• General document revisions to the actual condition, layout modifications	08/13/07	06
• Modifications - Table DPV1 Request - PNU 1 and 2 - Project Engineering Manual TR-EMO-BA-DGB-0015 - PNU 804	02/28/08	07

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

1 General information

This encoTRive PROFIBUS manual includes the following topics:

- Safety instructions in additional to the basic safety instructions defined in the Project Engineering Manual
- PROFIdrive drive profile
- PROFIBUS communication
- Configuration / Parameterization
- Troubleshooting and diagnosis options

As the documentation is made up in a modular manner, this encoTRive PROFIBUS manual constitutes an addition to other documentation such as customer-specific user manuals, project engineering manual, dimension drawings, brochures etc.

The encoTRive PROFIBUS Manual may be included in the customer's specific delivery package or it may be requested separately.

1.1 Target group

This documentation is directed towards

- commissioning, operating and maintenance personnel, who are tasked with carrying out such activities on the MD-300-PB positioning drive.

The respective qualifications of the personnel are defined in the Project Engineering Manual in the chapter entitled "Choice and qualifications of personnel; basic obligations".

1.2 Applicability

The encoTRive PROFIBUS manual applies exclusively to the following types of decentralized positioning drive with ***PROFIBUS-DP*** interface:

- MD-300-PB-CXXX

The products are labeled with affixed nameplates and are components of a system.

The following documentation therefore also applies:

- operator's operating instructions specific to the system,
- this encoTRive PROFIBUS manual,
- the Project Engineering Manual **TR-EMO-BA-DGB-0015**,
- the customer-specific user manual (optional),
- commissioning instructions for CoDeSys/PLCopen/Function modules/Hand-held unit (optional)

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

1.3 Abbreviations used / Terminology

A	Ampere
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CCD	Command Code
CPU	Central Processing Unit
DIP switch	Dual in-line package switch
DPM1	DP master Class 1 (central automation device)
DPM2	DP master Class 2 (programming, configuring device)
DS	Draft Standard
DSP	Draft Standard Proposal
encoTRive	TR-specific term for the drive
FMS	Fieldbus Message Specification
GSD	Device Data File (device description, input for a bus configuring tool)
HW	Hardware
inc	Increments
mA	Milliampere
mm	Millimeter
mNm	Millinewton meter
mV	Millivolt
Nm	Newton meter
OD	object directory
PC	Personal computer
PI	Proportional-Integral
PID	Proportional-Integral-Derivative
PKW	Parameter ID/Parameter value
PNU	Parameter number
Pxyz	Parameter xyz, e.g. P913 : Parameter 913
PZD	Process data; is transmitted cyclically
ro	read only
rph	Revolutions per hour
rpm	Revolutions per minute
rps	Revolutions per second
RR	Register control
RTR	Remote Transmission Request
rw	read/write
sec	Second
STW	Control word
STW.x	Bit x of the control word
PLC	Programmable Logic Controller
SW	Software
V	Volt
ZSW	Status word
ZSW.x	Bit x of the status word

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

2 Additional safety instructions

2.1 Definition of symbols and instructions

WARNING !	means that death, serious injury or major damage to property could occur if the required precautions are not met.
CAUTION !	means that minor injuries or damage to property can occur if the stated precautions are not met.
	indicates important information or features and application tips for the product used.

2.2 Organizational measures

- This encoTRive PROFIBUS manual must always be kept accessible at the place of operation of the encoTRive.
- Prior to commencing work, personnel working with the encoTRive must
  - have read and understood the Project Engineering Manual, in particular the chapter entitled ***"Basic safety instructions"***,
  - and this encoTRive PROFIBUS manual, in particular the chapter entitled "Additional safety instructions"

  This particularly applies for personnel who are only deployed occasionally, e.g. in the parameterization of the encoTRive.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

3 PROFIdrive drive profile

The linguistic devices for controlling the drive are extensively independent of the manufacturer. For this reason, communication between the drive and the superimposed control system has been standardized in so-called ***drive profiles***.

A ***drive profile*** specifies how an electrical drive is controlled via a field bus. It defines the behavior of the device and the method of accessing the drive data. The following sub areas in particular are controlled:

- Control and status monitoring
- Standardized parameterization
- Changing operating modes

The profile for electrical drives on PROFIBUS is called ***PROFIDrive*** (PNO [2002b]).

As a PROFIBUS node, encoTRive supports the PROFIDrive 3.0 profile (PNO [2000]).

The profile divides drives into different application classes.
The encoTRive is assigned to application class 3 (positioning drive).

The following information is typically exchanged between a master (e.g. control system) and a drive, which assumes a “slave” function:

The drive provides information on its current status (e.g. “*Drive running”*) and possibly additional information such as the current position, current speed etc. In the other direction, the control system assigns positioning orders, for example, (“*Move at speed x to position y”*). Without profiles such as PROFIDrive, every manufacturer would have to specify his own protocol for transmitting commands and status messages, and there would be a corresponding number of applications, which always perform the same task in their own different ways.

3.1 The object directory

A basic feature of drive profiles is the ***object directory*** (***OV***). All the information (parameters) relevant to a device is brought together in the object directory. A parameter is identified by its **parameter number** (16 Bit). Certain ranges of parameter numbers are occupied or reserved; others are available for so-called manufacturer-specific parameters.
Included in the pre-defined parameters are optional parameters and those, which must be supported by every slave that conforms to the profile (“mandatory parameters”).

3.2 PROFIDRIVE object directory

PROFIDrive uses decimal notation for the parameter numbers. Parameter numbers 900 to 999 and 60000 to 65535 are defined and reserved as profile-specific ranges. Parameter numbers outside these two ranges are manufacturer-specific.

3.3 State machine, status and control word

The state machine is a central element in the drive profile. This is where the operating states and the state transitions are defined. The states that the device goes through after switch-on and how it is transferred into the “ready” state are defined so that a positioning movement, for example, can be carried out.
Most state transitions are initiated sequentially by the master transmitting certain commands in the control word in the form of bit patterns.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4 PROFIBUS communication

All signals and information that are required for controlling the electrical drive are transmitted via the field bus.

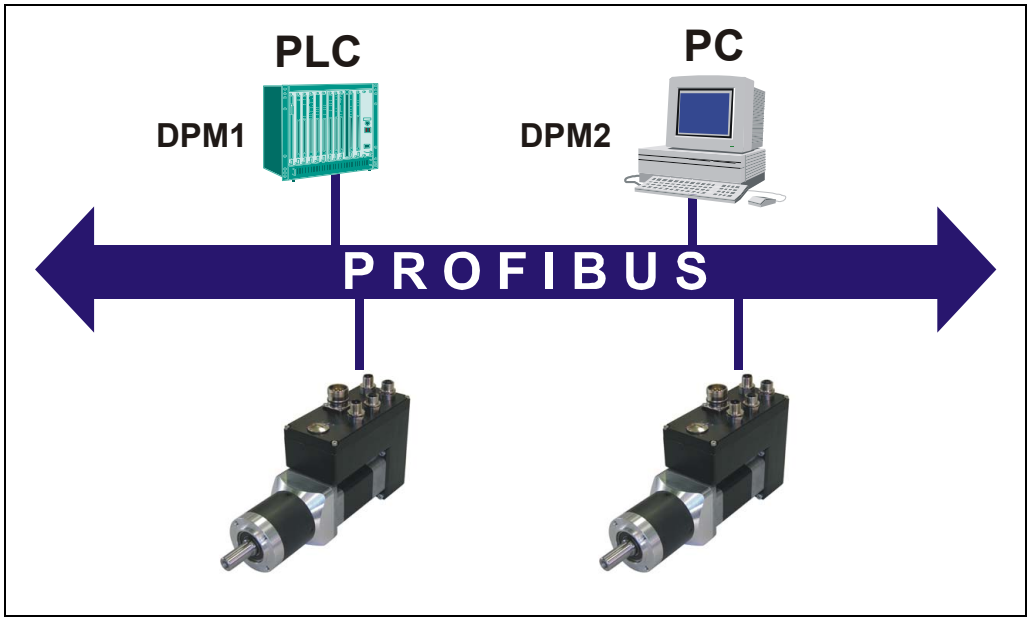


Figure 1: Drives on the field bus

4.1 Cyclical data traffic, data required

The object directory contains all parameters, which are relevant to a drive. These include parameters, which do not change during the whole running period (e.g. serial number of the device, software version).
Other parameters (e.g. speed, acceleration, deceleration) are changed rather infrequently.
Finally, some parameters are always required to be as up-to-date as possible, the so-called ***process data*** (PZD). As a general rule, these always include the ***control word*** (***STW***), ***the status word*** (***ZSW***), and often the current position value and the target position.

4.2 PROFIBUS-DP

encoTRive is incorporated into a PROFIBUS-DP network as a ***slave***. A slave may only receive and acknowledge messages, and respond to inquiries from a master. It communicates with a ***master***, which is also referred to as an ***active bus node***. There are two types of master:

- **DP master Class 1 (DPM1):** This exchanges information with the decentralized stations (slaves) in fixed message cycles. As a rule, a DPM1 is a programmable logic controller (PLC) or a PC. The DPM1 reads the inputs of the field devices and writes the outputs (setpoints) of the actuators at fixed intervals.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

- **DP master Class 2 (DPM2):** These are engineering, development and control units. A DPM2 does not have to be continuously connected to the bus. Like the DPM1, it actively accesses the bus.

Communication between a DPM1 and PROFIBUS DP slave runs **cyclically**: The master transmits output data for the slave at regular intervals, and the slave transmits its input data to the master in a reply telegram.
The telegrams used have the same structure throughout the whole of the run time.
This type of communication is suitable for information, which has to be continuously updated, the so-called process data (PZD).

To reserve a fixed space in the telegram for parameters, which are only changed infrequently, would be inefficient. This lengthens the telegram unnecessarily and thus increases the transmission time. For this reason, the DP-V1 power stage of PROFIBUS-DP provides ***acyclic services*** for reading and writing. With these services, parameters can be interrogated or written as required. In doing so, parameters are accessed using special linguistic devices (***DPV1***). With this approach, only that information, which must be continuously up-to-date, is transmitted cyclically, and the on-demand data are transmitted acyclically in the form of a DPV1 request and a DPV1 response.

A DPM1 can use cyclic and acyclic services. Acyclic data transmission takes place using a dedicated connection, which is set up by the DPM1. This can only be used by the master, which has also parameterized and configured the slave.

A DPM2 uses exclusively acyclic services. To do so, it sets up a connection to the appropriate slave. A slave can support several active connections of this kind at the same time.

Unfortunately, the DPV1 services are not yet in very wide use – although they have been specified for some years. For this reason, the current version of PROFIDrive (PNO [2002b]) also still allows access to on-demand data as part of the normal cyclic data exchange. For this purpose, 8 transmission bytes are reserved in each case for a ***parameter channel*** in both directions of transmission. The master transmits information on this ***PKW channel*** (***Parameter Identification Value***) for selecting a parameter (parameter number, subindex), on the type of access (read/write) and, if necessary, the parameter value. After processing the order, the slave formulates its response. If processing in the slave takes a long time, then "*no response"* is signaled in the PKW part of the slave reply in the meantime.

By this means, all parameters can be accessed as part of the cyclic data traffic.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

encoTRive supports parameter access by means of the PKW channel and by means of the acyclic DPV1 services.

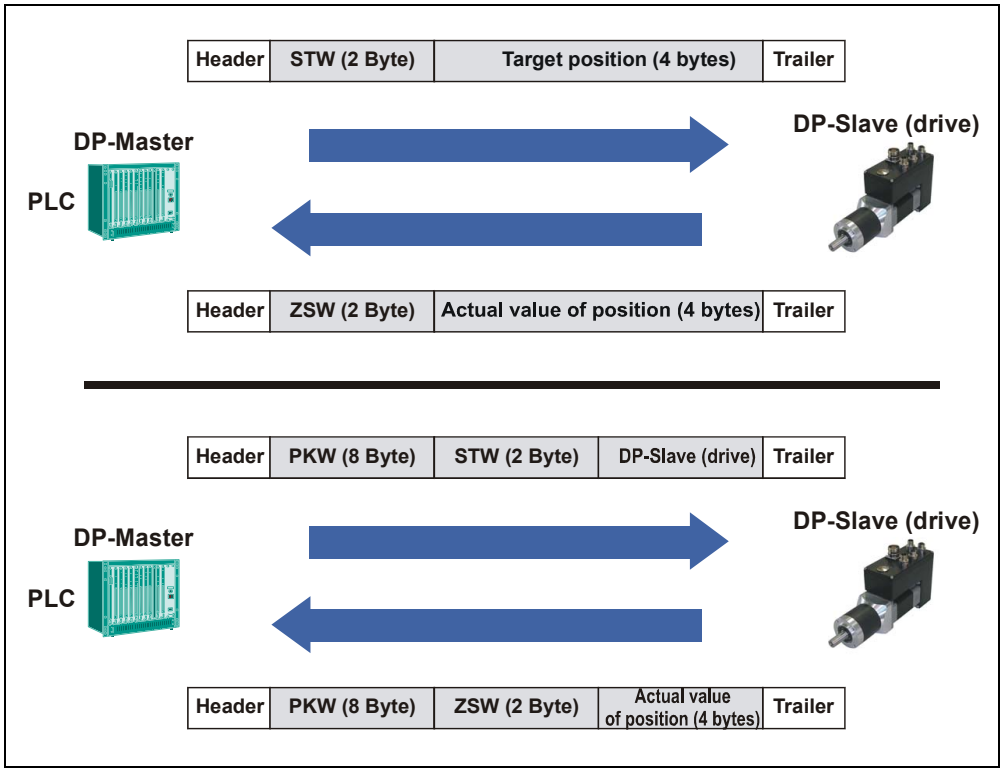


Figure 2: Cyclic communication with PKW channel (bottom) and without (top)

Figure 2 shows the telegrams, which are exchanged between DPM1 and slave as part of the cyclic data traffic. At the same time, the control word and target position are transmitted from the DPM1 to the slave as process data, and, in the opposite direction, the status word and the position value.

4.2.1 encoTRive as PROFIBUS-DP slave

4.2.1.1 Transmission speed / Baud rate

encoTRive automatically detects the Baud rate set on PROFIBUS-DP when it is switched on. This is defined by the master to be the same for all devices when PROFIBUS-DP is commissioned. All common Baud rates are supported.

4.2.1.2 Slave address / PROFIBUS node address

The PROFIBUS node address uniquely identifies each device on the PROFIBUS.

In the case of the encoTRive, the PROFIBUS node address is permanently set in the device by hardware means. This can be read via the software from Parameter 918. The set-up options can be seen from the device-specific plug assignment.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.1.3 Start-up: Parameterization, Configuration

A DP slave must be parameterized and configured before cyclic data exchange begins between a DPM1 and the slaves assigned to it. After switching on, the slave goes into the **`WAIT_PRM`** state (*Wait for parameterization*). The master sends a parameterizing telegram to the slave. After the slave has confirmed receipt of the parameterizing telegram, the slave goes into the **`WAIT_CFG`** state (*Wait for configuration*). The master now sends the configuration telegram to the slave, which defines the length and structure of the telegrams to be transmitted cyclically.

4.2.1.3.1 Parameterizing telegram (`Chk_Prm`)

Amongst other things, the parameterizing telegram contains the following information about the slave:

- Ident number of the slave
- Activation monitor (watchdog)
- Group association
- Minimum response time of the slave
- Protocols supported (FMS and/or DP)
- Baud rates supported

This information is contained in the first 7 bytes of the parameterizing telegram.

The user-specific data in the parameterizing telegram must be 3 bytes long. Its content (bytes 8,9,10) must be 0x80,0x00,0x00.

A configuration tool generally takes the above information from the GSD (Device Data File).

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.1.3.2 Configuration telegram (`Chk_Cfg`)

The configuration telegram defines the structure of the cyclic telegrams. Input and output ranges are combined in groups and each described by an ***Identifier Byte***. This can be used in ***simple format*** or in ***special format***. These formats differ with regard to bits 4 and 5. If both bits are 0, then the format is the special format.

encoTRive uses only the simple format.

Table 1: Identifier Byte

Bit	Description	Values
Bit7	Consistency over	0 – Byte or word 1 – Total length
Bit6	Data Unit Size	0 – Byte 1 – Word
Bit5	Input/Output	**0** Special Format **0** Input **1** Output **1** Input/Output
Bit4		**0** Special Format **1** Input **0** Output **1** Input/Output
Bit3	Length of the data	0000: 1 Byte or word (depending on Bit6), 0001: 2 bytes or 2 words … 1111: 16 bytes or 16 words
Bit2		
Bit1		
Bit0		

In the configuration data, the outputs come first, then the inputs.

The content of the configuration telegram is determined by the following data:

- Is a PKW channel being used?
- Configuration of process data

The PKW channel is always placed before the process data.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Examples:

1. **No PKW channel,**
   PZD: DPM1 → encoTRive: Control word (16 bit)
   encoTRive → DPM1: Status word (16 bit), Actual value of position (32 bit)
   (cf. Figure 2, Page 87)

   Hence: 2 bytes (1 word) output data, 6 bytes (3 words) input data

   Identifier byte output data: `0xE0 (1110 0000 bin)`
   Bit 7 = 1, i.e. consistency over the whole length)
   Bit 6 = 1, i.e. counting in words
   Bit 5 = 1, Bit 4 = 0, i.e. output
   Bit 3 = Bit 2 = Bit 1 = Bit 0 = 0, i.e. 1 word.

   Identifier byte input data: `0xD2 (1101 0010 bin)`
   Bit 7 = 1, i.e. consistency over the whole length)
   Bit 6 = 1, i.e. counting in words
   Bit 5 = 0, Bit 4 = 1, i.e. input
   Bit 3 = 0, Bit 2 = 0, Bit 1 = 1, Bit 0 = 0, i.e. 3 words.

   Configuration data overall: `0xE0, 0xD2`

2. **PKW channel, PZD: as in 1.** (cf. Figure 2, Page 87)

   The PKW channel can be construed to be a module with 4 words each of input and output data.
   Identifier byte for PKW channel: `0xF3 (1111 0011 bin)`
   Bit 7 = 1, i.e. consistency over the whole length)
   Bit 6 = 1, i.e. counting in words
   Bit 5 = 1, Bit 4 = 1, i.e. output/input
   Bit 3 = 0, Bit 2 = 0, Bit 1 = 1, Bit 0 = 1, i.e. 4 words.

   Configuration data overall: `0xF3, 0xE0, 0xD2`

3. **PKW channel.**
   PZD: Output data: Control word (16 bit) and target position (32 bit)
   Input data: Status word (16 bit) and actual position (32 bit).

   In this case, there are 3 words in the PZD in both directions of transmission, and the PZD – like the PKW channel – can be described by an identifier byte:

   Identifier byte PZD: 0xF2 `(1111 0010 bin)`
   Bit 7 = 1, i.e. consistency over the whole length)
   Bit 6 = 1, i.e. counting in words
   Bit 5 = 1, Bit 4 = 1, i.e. output/input
   Bit 3 = 0, Bit 2 = 0, Bit 1 = 1, Bit 0 = 0, i.e. 3 words.

   Configuration data overall: `0xF3, 0xF2`

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.2 Configuration of process data

PROFIDrive allows the process data (PZD) to be defined in different ways:

- **Parameter 922**: This parameter (“Telegram selection”) enables a choice to be made from a series of pre-defined telegrams. If Parameter 922 has the value 0, then the telegrams can be freely configured in both directions of transmission. In this case, Parameters **915** and **916** define the structure of the PZD.

- **Parameter 915, 916**: These parameters constitute arrays, in which parameter numbers are stored. Parameter 915 is responsible for the transmission direction DPM1 → slave, and Parameter 916 for the opposite direction. The entries are interpreted as far as the first index, which contains the value 0. In doing so, the first entry of Parameter 915 must be the parameter number of the control word (***STW***) and the first entry of Parameter 916 the parameter number of the status word (***ZSW***).

As PROFIDrive does not specify specific parameter numbers for the actual value of position or for the actual value of speed, for example, the association between so-called ***standard signals*** and manufacturer-specific parameters, which can be seen in Table 2, is defined in a special parameter (**923**).
With the encoTRive, this is as follows:

Table 2: Standard signals for encoTRive

Standard signal No.	Significance	encoTRive parameter No.
1	Control word 1	967
2	Status word 1	968
3	Control word 2	400
4	Status word 2	401
5	Speed setpoint	201
6	Actual value of speed	103
21	Input (digital)	803
22	Output (digital)	804
27	Target position	200
28	Actual value of position	100
100	Actual value of current	101
101	Actual value of temperature	102

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

With Parameter 922, encoTRive supports the following parameter values:

Table 3: Standard telegrams supported (P922)

Value	Telegram configuration	
0	**PZD freely configurable by means of P915 and P916**	**PROFIdrive version 3.0**

Preadjust telegram, when the drive is delivered

Value	Telegram configuration					
0	**Manufacturer specific telegram "TR-Telegram 1: 8/8 PZD"**			**When the command "Load factory settings" is executed, this telegram is active**		
			Parameter-			
	PZD structure	**Position**	**No.**	**Significance**	**Length**	
	DPM1 -> encoTRive	1	P967	Control word	WORD	8 WORDS
		2	P200	Target position	DWORD	
		3	P201	Speed	WORD	
		4	P202	Acceleration	WORD	
		5	P302	Max. continuous current	DWORD	
		6	P804	Digital outputs	WORD	
	encoTRive -> DPM1	1	P968	Status word	WORD	8 WORDS
		2	P100	Actual value of position	DWORD	
		3	P103	Actual speed	WORD	
		4	P101	Actual value of current	DWORD	
		5	P947	Error number	WORD	
		6	P803	Digital inputs	WORD	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Continuation Table 3

Value	Telegram configuration					
7	**Standard telegram 7**			**PROFIdrive version 3.0**		
				Parameter-		
	PZD structure	**Position**	**No.**	**Significance**		**Length**
	DPM1 -> encoTRive	1 2	P967 P400	Control word No. of traveling record	WORD WORD	2 WORDS
	encoTRive -> DPM1	1 2	P968 P401	Status word Current command set	WORD WORD	2 WORDS

Value	Telegram configuration					
8	**Standard telegram 8**			**PROFIdrive version 3.0**		
				Parameter-		
	PZD structure	**Position**	**No.**	**Significance**		**Length**
	DPM1 -> encoTRive	1 2 3 4	P967 P200 P400 P201	Control word Target position No. of traveling record Speed	WORD DWORD WORD WORD	5 WORDS
	encoTRive -> DPM1	1 2 3 4	P968 P100 P401 P103	Status word Actual position Current command set Actual speed	WORD DWORD WORD WORD	5 WORDS

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Continuation Table 3

Value	Telegram configuration					
100	**Manufacturer specific telegram 100**			**e.g. necessary for using the S7 function block „control_pzd“**		
	PZD structure	**Position**	**Parameter-No.**	**Significance**	**Length**	
	DPM1 -> encoTRive	1	P967	Control word	WORD	13 WORDS
		2	P200	Target position	DWORD	
		3	P201	Speed	WORD	
		4	P202	Acceleration	WORD	
		5	P203	Deceleration	WORD	
		6	P302	Max. continuous current	DWORD	
		7	P400	No. of traveling record	WORD	
		8	P804	Digital outputs	WORD	
		9	P930	Operation mode	WORD	
		10	PXXX	not used	DWORD	
	encoTRive -> DPM1	1	P968	Status word	WORD	13 WORDS
		2	P100	Actual value of position	DWORD	
		3	P102	Electronic temperature	DWORD	
		4	P103	Actual speed	WORD	
		5	P101	Actual value of current	DWORD	
		6	P401	Current command set	WORD	
		7	P803	Digital inputs	WORD	
		8	P947	Error number	WORD	
		9	P953	Warning number	WORD	
		10	PXXX	not used	WORD	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Example:
Configuration of the process data shown in Figure 2 page 87.
The control word and target position are to be transmitted as process data in the direction DPM1 → encoTRive, and the status word and the actual value of position in the opposite direction.

Content of parameter 922: 0
Content of parameter 915 [15]: 967, 200, 0,…
Content of parameter 916 [15]: 968, 100, 0,…

The remaining elements of the two parameters can be set with capable of PZD parameter numbers, see chapter Manufacturer-specific parameters, page 118.

The length of the telegram which is given by the PZD configuration or the PKW channel must not exceed the lengths specified in the configuration telegram (cf. 4.2.1.3.2).

Sequence of the activation for the new configured telegram:
1. **Save all parameter values remanent: Parameter 971 "Save in flash"**
2. **Execute system cold start (disconnect Power supply from the drive).**

4.2.3 Drive-specific functions

4.2.3.1 General state machine

The state machine defines the internal states, which a PROFIDrive drive can assume, and the events, which lead to the transition between these states. In Figure 3, the states are designated by ***Sax***, and the transitions by ***Tax***. Most states are identified by particular status bits in the status word (***ZSW***). In the Figure, these are described by `ZSW.x = y`. Here, `ZSW.3=1` means: *"Bit 3 of the ZSW is set (value 1)"*. Most status transitions are initiated by bit patterns, which are set in the control word (STW). This is identified in the Figure by `STW.1=0` (*"Set Bit 1 of the STW to 0"*), for example.

`STW.7: 0->1` means that an edge from 0 to 1 must be generated on Bit 7 of the STW.

Other conditions, which give rise to changes of state, are noted after the respective change of state. With certain changes of state, a range of initial states is permissible. So, for example, in practice, it is possible to change from any state into a "fault" state. Such transitions are characterized by the initial states being bounded by a rectangle with a solid circle positioned on its edge. This indicates that the initial state can be any state within the rectangle on the edge of which the solid circle is located.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

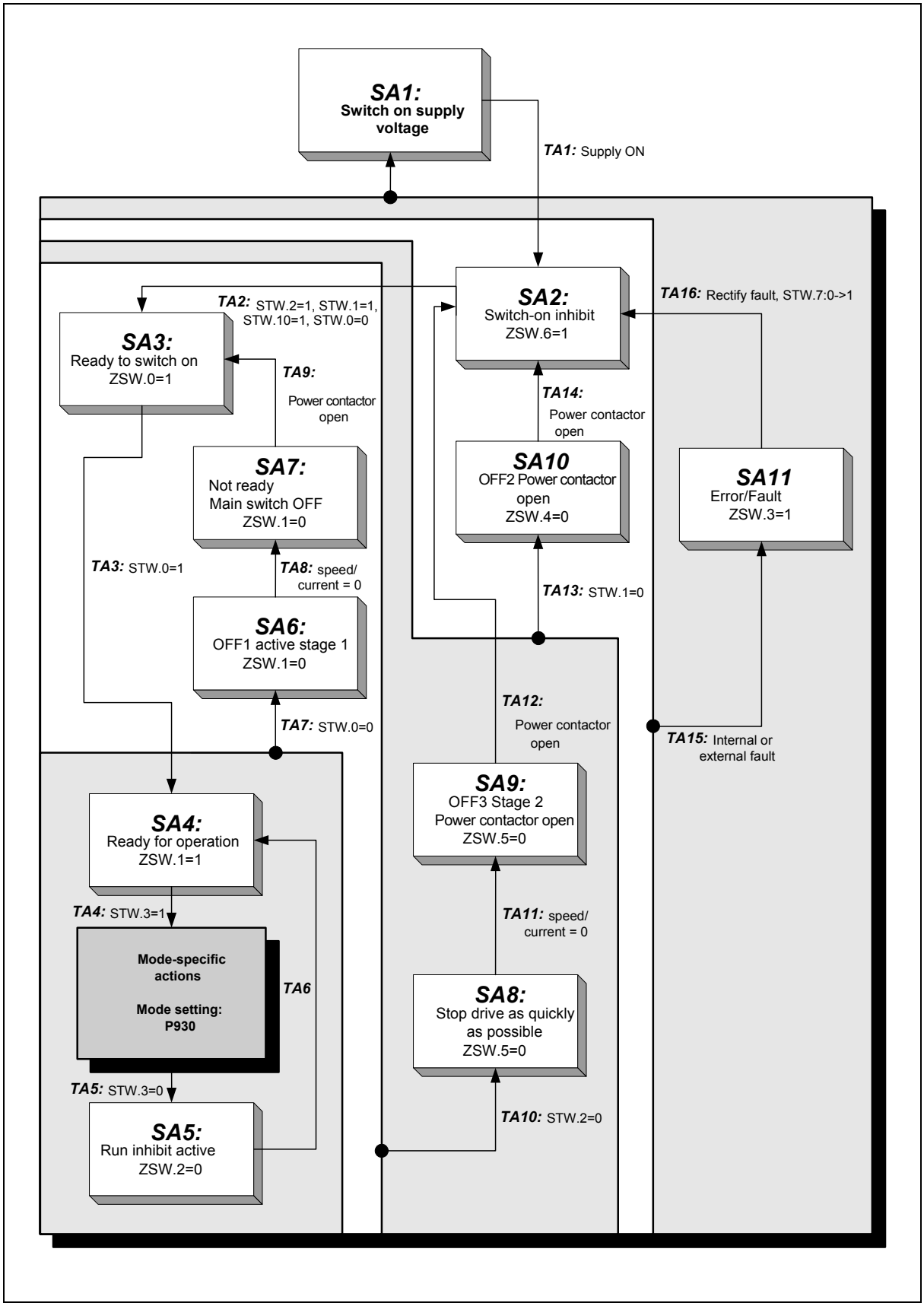


Figure 3: PROFIDrive state machine, general part

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Actions, which are dependent on the selected operating mode, can be carried out after state transition **TA4**. The operating mode is set in **Parameter 930**. encoTRive supports the following operating modes:

Table 4: encoTRive operating modes (values for Parameter 930)

Coding	Description
0x0001	Speed control
0x0002	Positioning

4.2.3.2 Control word and status word

The master transmits commands to the drive in the control word. The drive passes back information on its status in the status word.

Table 5: Control word (STW)

Bit	Value	Significance	Description
0	1	ON	Ready for operation. Voltage on converter.
	0	OFF 1	Stop (return to “Ready to switch on” state); decelerate on acceleration ramp
1	1	Operating condition	All “OFF 2” commands are canceled.
	0	OFF 2	Disconnection of voltage
2	1	Operating condition	All “OFF 3” commands are canceled.
	0	OFF 3	Fast stop; if necessary: remove operating inhibit; stop as fast as possible
3	1	Run enable	Enable electronics and pulses
	0	Run inhibit	Drive coasts to a stop and goes to “Ready” state.
4	Specific to operating mode		
5	Specific to operating mode		
6	Specific to operating mode		
7	1	Acknowledge	Fault acknowledged with positive edge (0->1). This is followed by a state transition to “Switch on inhibit” when the fault has been successfully removed.
	0	without significance	
8	1	Jog 1 on	Prerequisite: Run enabled, no positioning operation active.
	0	Jog 1 off	
9	1	Jog 2 on	Prerequisite: Run enabled, no positioning operation active.
	0	Jog 2 off	
10	1	Command by control system	Command undertaken by control system; Process data valid
	0	No command	Process data invalid
11	Specific to operating mode		
12-15		not used	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Table 6: Status word (ZSW)

Bit	Value	Significance	Description
0	1	Ready to switch on	Power supply switched on, electronics initialized. Main contactor de-energized, if applicable, pulses inhibited.
	0	Not ready to switch on	
1	1	Ready for operation	Ready for operation. Voltage on converter.
	0	Not ready	
2	1	Run enabled	Enable electronics and pulses
	0	Run inhibited	
3	1	fault	Fault present. Drive in “Fault” state.
	0	Fault free	
4	1	No OFF 2	
	0	OFF 2	OFF 2 command present.
5	1	No OFF 3	
	0	OFF 3	OFF 3 command present.
6	1	Switch-on inhibit	
	0	No switch-on inhibit	
7	1	Warning	Drive continues to run; Warning present and can be seen from P953. no acknowledgement
	0	no Warning	
8	Specific to operating mode		
9	1	Command required	The control system is requested to take over command
	0	Local operation	Only local control possible
10	Specific to operating mode		
11	Specific to operating mode		
12	Specific to operating mode		
13	Specific to operating mode		
14-15		not used	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.3.3 “Positioning” mode

Positioning operations can be carried out in this mode. Various internal states are assumed (***SC***x). These states and the transitions (***TC***x) between these states are defined in the PROFIDrive profile. The same conventions apply in the following Figure 4 as in the general state machine Figure 3. In positioning mode, state SC1 is assumed after state transition TA4 (cf. Figure 3). State transition TA5 leads to state SA5 from any of the states in Figure 4.

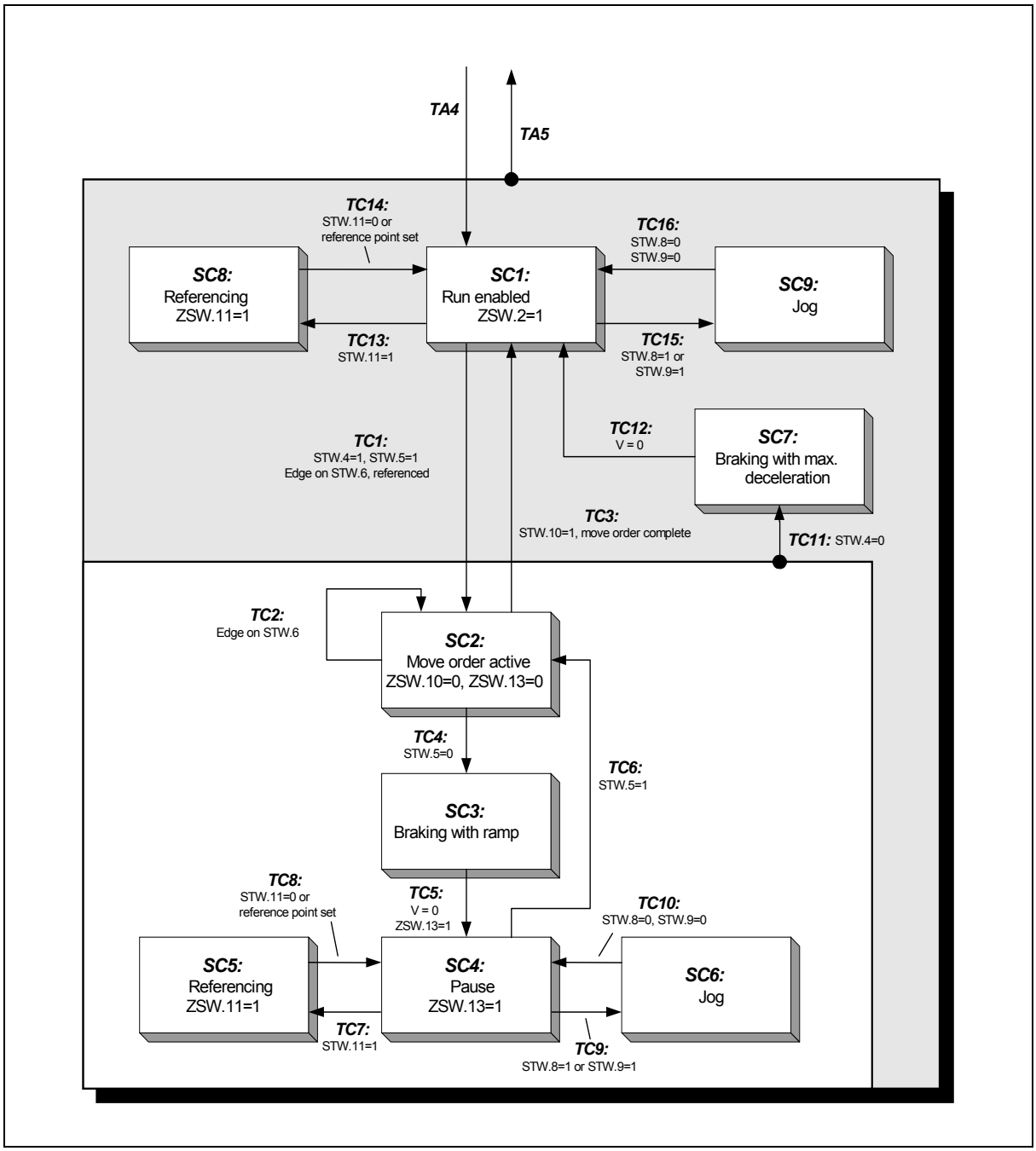


Figure 4: PROFIDrive state machine, positioning mode

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Table 7: Control word, positioning

Bit	Value	Significance	Description
4	1	Operating condition	
	0	Reject move order	Drive brakes to rest from an active move order with maximum acceleration. The current move order is rejected.
5	1	Operating condition for positioning	
	0	Pause	Drive brakes to zero speed from an active move order on the ramp, and remains stopped with holding torque. The move order is not rejected. The move order is resumed when Bit 5 changes to 1.
6		Activate move order	Each **edge** enables a move order or a setpoint. A toggle without changed the movement parameter is not allowed.
11	1	Start referencing	Referencing operation started. ZSW.11 is set to 0. Prerequisite: Run enabled.
	0	Stop referencing	A current referencing operation is interrupted. Drive stops on ramp.

Table 8: Status word, positioning

Bit	Value	Significance	Description
8	1	No tracking error	The dynamic comparison of setpoint and actual value lies within the tracking window (P305)
	0	Tracking error	The dynamic comparison of setpoint and actual value lies outside the tracking window (P305)
10	1	Target position reached	The position value is within the positioning window at the end of a move order (P304)
	0	Not in target position	The position value lies outside the positioning window (P304)
11	1	Reference point set	Referencing has been carried out and is valid. ZSW.11 = 1: Response of the referencing procedure and is only active until the system is rebooted (cold starting). The parameter 805 represents the permanently adjusted reference point, see chapter 4.2.6.5.1 Manufacturer-specific parameters.
	0	No reference point set	
12		Acknowledge setpoint	The acceptance of a new move order is acknowledged by an edge (same level as STW.6)
13	1	Drive stopped	Signalizes the completion of a move order, or standstill in the case of pause and stop.
	0	Drive running	Move order is being executed, drive in motion

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Referencing

The measuring system must be referenced to the machine datum once during assembly / initial commissioning. As the encoTRive is fitted with an absolute multi-turn encoder, re-referencing is not required following a supply failure or emergency stop.

In states SC1 (Run enabled) and SC4 (Pause), referencing is initiated by setting Bit 11 of the STW. When referencing is complete, the system reverts automatically to the initial state (SC1 or SC4). The value stored in Parameter 3 (Reference point coordinate “P003”) is transferred to the actual value of position.

Positioning

A positioning movement can be carried out in state SC1. A prerequisite for this is that the drive has been referenced. This is signaled by ZSW.11=1.

Positioning is started by an edge on STW.6 (“*Activate move order*”). The positioning movement is carried out on a ***ramp***, which is derived from the current settings for the speed “P201”, acceleration “P202” and deceleration “P203”:

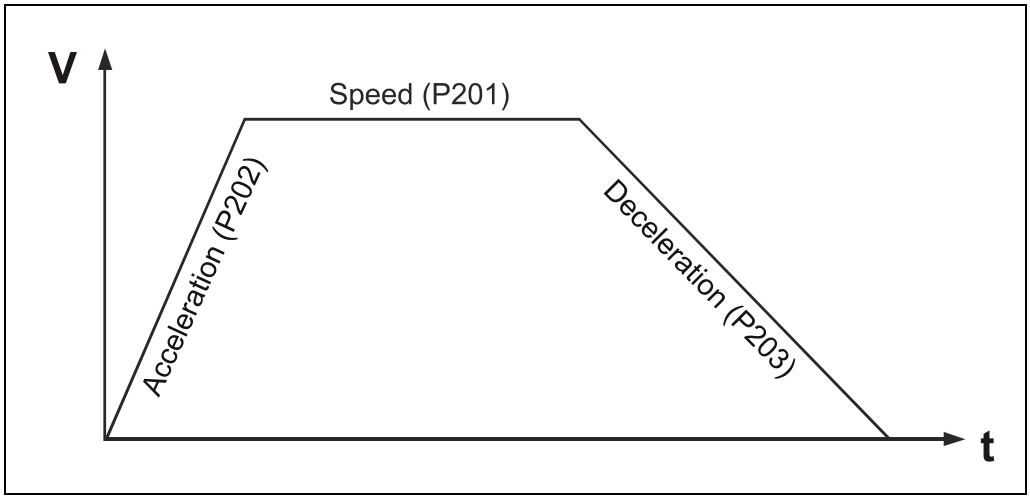


Figure 5: Ramp settings

The acceleration is initially constant according to P202 until the required speed (P201) is reached. This is then followed by a phase at constant speed. Finally, the drive brakes to rest in accordance with P203. The distance to be covered is given by the actual position (P100) at the start of positioning and the target position (P200). If these values lie close together, it may be that the constant speed phase is omitted, i.e. the speed demanded by P201 is not reached.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

The end of the positioning movement is signaled by the drive in ZSW.10 ("*Set position reached*"). This bit is set internally when the actual value is within the defined target range (P304).

The maximum tracking distance (P305) defines the maximum permissible difference between the internal setpoint and the current actual value. If this value is exceeded, then Error 700 "Tracking error" is generated (see Error list, Page 112), and the drive switches to the fault state (SA11). In addition, Bit 8 in the status word is reset to "0".

Travel command table

For positionings max. 32 parameter sets can be stored in the drive. This is managed about the indices of parameter 200 to 203.
Each index number from 1 to 31 corresponds one travel command number, which can be called about parameter 400 (STW2) or 402 (command set selection).
Parameters P401 (ZSW2) and P403 (current command set) indicate the current set of travel commands. If no set of travel commands has been selected, Set 0 is processed automatically.

The following parameters affect a positioning order:

Table 9: Parameters affecting a positioning movement

Parameter	Significance
200	Target position
201	Speed
202	Acceleration
203	Deceleration
304	Target range
305	Tracking distance
400	Control word 2
401	Status word 2
402	Command set selection
403	Current command set

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Conversion into physical units

Position information is generally given in **(mm) linear and (degree) rotative**. Here data type C4 is used (cf. Table 16). A C4 value of 12345678 therefore corresponds to the value 1234.5678.

Position information can be defined application-specific as demonstrated in examples:

Example 1 spindle:
Position information = [mm]

PNO 1 (Gearbox factor)	50000 (C4 data type) complies **I = 5**
PNO 2 (Pitch)	40000 (C4 data type) complies **4 mm/path per gearbox revolution**

Example 2 belt:
Position information = [mm]

PNO 1 (Gearbox factor)	50000 (C4 data type) complies **I = 5**
PNO 2 (Pitch)	2199114 (C4 data type) complies Volume of driving panel V = Pi * d **219,9114 mm = 3,14 * 70 mm**

Example 3:
Position information = [degree]

PNO 1 (Gearbox factor)	50000 (C4 data type) complies **I = 5**
PNO 2 (Pitch)	3600000 (data type) complies **360 degree per gearbox revolution**

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Speed values (PNO 201) and **acceleration values (PNO 202)** are specified **in percent**. Here data type N2 is used (cf. Table 16).

A N2 value of x corresponds to 100*x/16384 %. Here the reference value (100 %) is given by the maximum speed (Parameter 514) or the maximum acceleration (Parameter 515). These are specified in **rev/min** (Parameter 514) and **inc/sec²** (Parameter 515). System-dependently the parameters are protected over a password.

Interpretation of N2-value in physical units, see following example:

Table 10: Parameters for converting units

(PNO) Parameter number	Significance
1	Gearbox factor
2	Pitch
201	Speed
202	Acceleration
514	Maximum speed
515	Maximum acceleration

Fixed values:
Encoder resolution PNO 505 = **1024 Inc**
Maximum speed PNO 514 = **4350 rev/min = 74240 Inc/sec**
Maximum acceleration PNO 515 = **10000 (rev/min) / sec = 170667 Inc/sec²**

Example:
Given:
PNO 1 (Gearbox factor) = **50000** C4 data type
PNO 2 (Pitch) = **40000** C4 data type

Conversion to mm/sec and mm/sec² respectively is carried out using the position factor:

$$\text{Position factor} = \frac{\text{Encoder resolution [inc/revolution]} \bullet \text{Gearbox factor}}{\text{Pitch [position information/revolution]}}$$

Position factor account:

$$\text{Position faktor} = \frac{1024 \bullet 5.0}{4.0}\text{[Inc/mm]} = 1280\,\text{[Inc/mm]}$$

Maximum speed account:

$$\text{Maximum speed} = \frac{74240\,\text{[Inc/sec]}}{1280\,\text{[Inc/mm]}} = 58\,\text{[mm/sec]}$$

58 mm/sec = 100 % = 16384 = 4350 U/min

Maximum acceleration account :

$$\text{Maximum acceleration} = \frac{170667\text{[Inc/sec}^2\text{]}}{1280\,\text{[Inc/mm]}} = 133{,}33\,\text{[mm/sec}^2\text{]}$$

133 mm/sec² = 100% =16384 = 10000 (U/min)/sec

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.3.4 “Speed control” mode

The drive can be run under speed control in this mode. Various internal states are assumed (***SB***x). These states and the transitions (***TB***x) between these states are defined in the PROFIDrive profile. The same conventions apply in the following Figure 6 as in the general state machine Figure 3. In “speed control” mode, state SB1 is assumed after state transition TA4 (cf. Figure 3). State transition TA5 leads to state SA5 from any of the states in Figure 4.

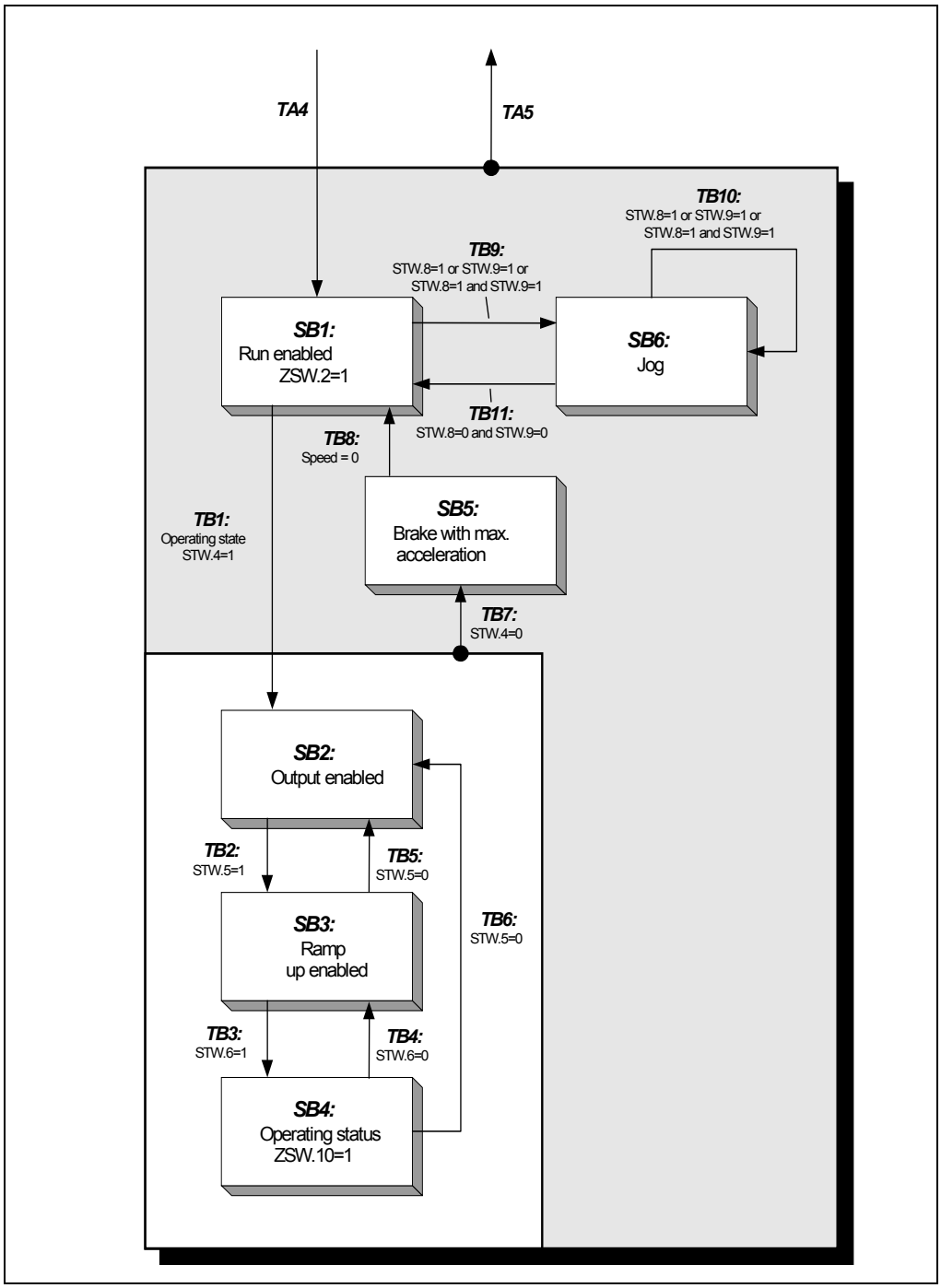


Figure 6: PROFIDrive state machine, speed control mode

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

WARNING!

There is a risk of bodily injury and material damage if the parameterized software limit switches P300 and P301 are exceeded!

- The parameterized software limit switches P300 and P301, which relate to the actual value of position, are inoperative in “speed control” mode.

  Range overruns can occur in rotary applications, for example, due to the integral position measuring system. Depending on the direction of rotation, this is manifested by a step change in the actual value of position (P100): Max → Min / Min → Max.

  The application must therefore not be dependent on the actual value of position.

Table 11: Control word, speed control

Bit	Value	Significance	Description
4	1	Operating condition	
	0	Inhibit ramp function generator	Drive decelerates at current limit, converter remains energized.
5	1	Enable ramp function generator	
	0	Stop ramp function generator	Drive decelerates on the configured deceleration ramp (P203).
6	1	Enable setpoint	Drive runs up on the configured acceleration ramp (P202) until the speed setpoint (P201) is reached.
	0	Inhibit setpoint	Drive decelerates on the configured deceleration ramp (P203) until it stops.
11	No meaning in this mode		

Table 12: Status word, speed control

Bit	Value	Significance	Description
8	Not supported by the EncoTRive. Tracking error monitoring is active instead.		
10	1	Set speed reached	The preselected speed (P201) has been reached.
	0	Actual speed less than set speed	The preselected speed (P201) has not yet been reached.
11	No meaning		
12	No meaning		
13	No meaning		

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

The positioning parameters related to this mode of operation P201-P203 refer to the index 0.

Run under speed control

For speed ramp settings, see “Positioning” mode Figure 5 Page 101.

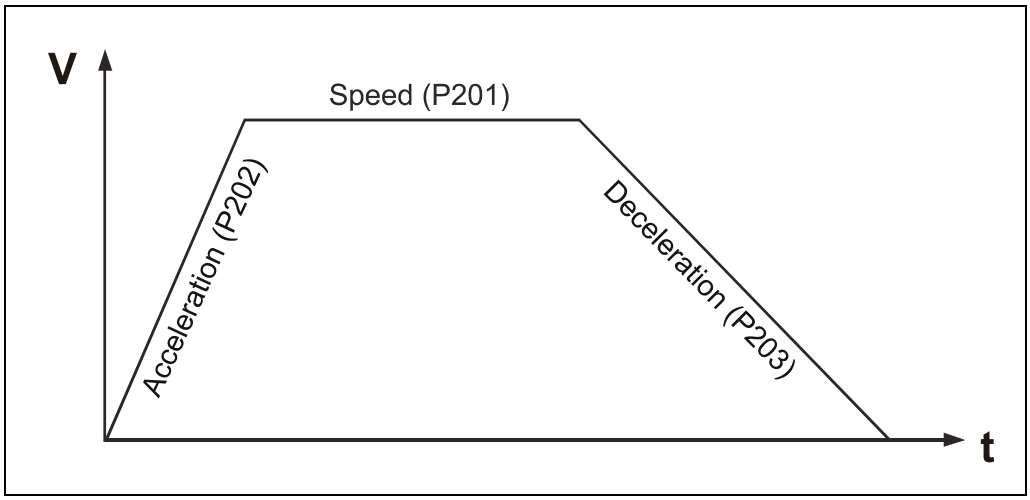


Figure 7: Ramp settings

In order to be able to run under speed control, it is necessary to go through state transitions TB1 to TB3. After TB3, the drive begins to move according to the set ramp. When the preset speed has been reached, this is indicated in the status word, Bit10. The speed is maintained until either the fastest possible stopping is initiated by resetting Bit 4 in the control word, or the drive is ramped down at the set deceleration by resetting Bit 5 or 6.
In state SB4, i.e. the drive has reached the preset speed, the drive accepts a changed speed setpoint without delay (P201).

The following parameters affect a positioning order:

Table 13: Parameters affecting a positioning movement

Parameter	Significance
201	Speed
202	Acceleration
203	Deceleration
305	Tracking distance, (see Positioning mode, page 99)

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.4 Travel range and reference point coordinate

Internal in the drive the reference point is always assumed as center point of the max. travel range.

4.2.4.1 Reference point coordinate

If the Max. Software Limit Switch Positions shall be kept, a displacement of the Reference Point Coordinate is not possible.

The adjusted Reference Point must be considered as difference to both Software Limit Switch Positions in order to avoid an exceeding of the Travel Range.

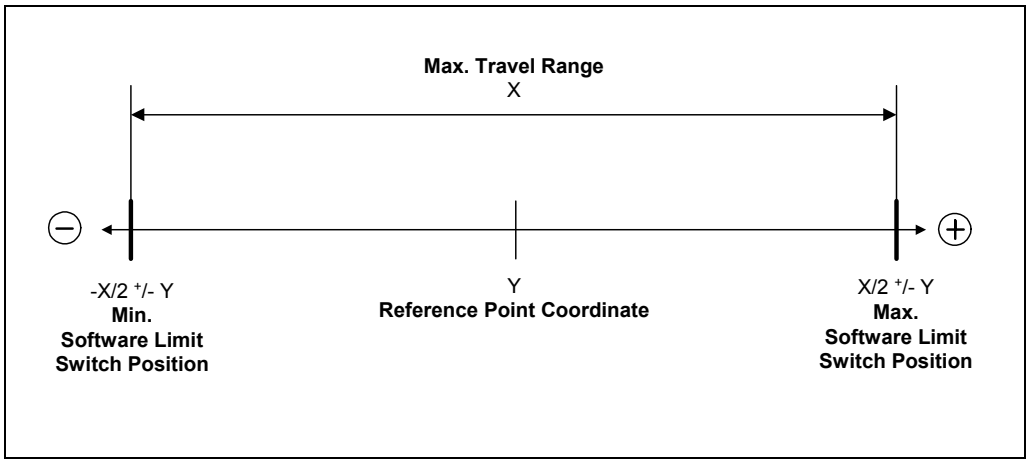


Figure 8: Software limit switch positions / Reference point coordinate

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.4.2 Calculation of the max. software limit switch position values

Internal the range of numbers is limited to 32 bit (4 294 967 296 d).

Ascertainable revolutions (mechanically)	Ascertainable revolutions [1] (Software limit switch calculation)
65 536	65 472

$$Travel\ Range_{Max}\ [C4] = \frac{Revolution_{Ascertainable} * Pitch_{Feed}}{Gear\ speed\ reduction} * 10000\ [C4]$$

Formula 1: Calculation of the max. travel range

	Example 1 C4 Data type	**Example 2** C4 Data type	**Example 3** C4 Data type
PNO1 (Gear factor)	10 000	80 000	80 000
PNO2 (Pitch)	10 000	30 000	1 250 000
Max. Software Limit Switch	+/- 654 720 000	+/- 245 520 000	+/- 10 230 000 000
Max. Travel Range	654 720 000	245 520 000	10 230 000 000
Default value PNO 300	- 327 360 000	- 122 760 000	- 5 115 000 000
Default value PNO 301	327 360 000	122 760 000	5 115 000 000
Result	No 32 bit overflow		32 bit overflow

Table 14: Examples from the calculation of the maximum travel range

With the software limit switches dimensioning the 32-bit number range will be checked. If an overflow occurs, for example the value for the pitch can be reduced by factor 10.
Now the value of the pitch is no more a C4 data-type. This applies also for the actual value of position, the target position and the software limit switch position values.

[1] Numerical value for calculation of the maximum travel range

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.4.3 Definition of the travel range

Is the Real Travel Range, which is defined about the Software Limit Switch Positions, larger than ½ * Max. Travel Range a maximum Reference Point Coordinate can be defined from the difference between the Max. Travel Range and the Real Travel Range.

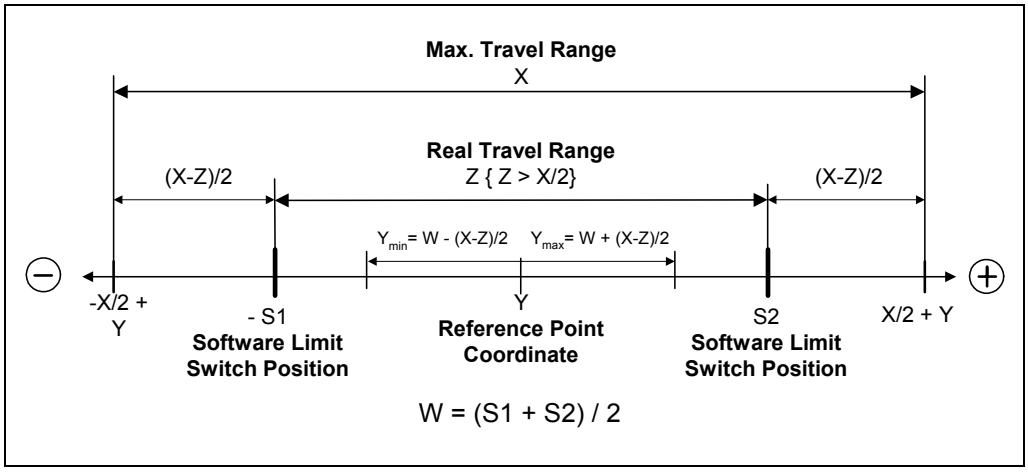


Figure 9: Max. Reference point coordinate, Z > X/2

Is the defined Travel Range smaller than ½ * Max. Travel Range a freely definable Reference Point Coordinate can be transferred.

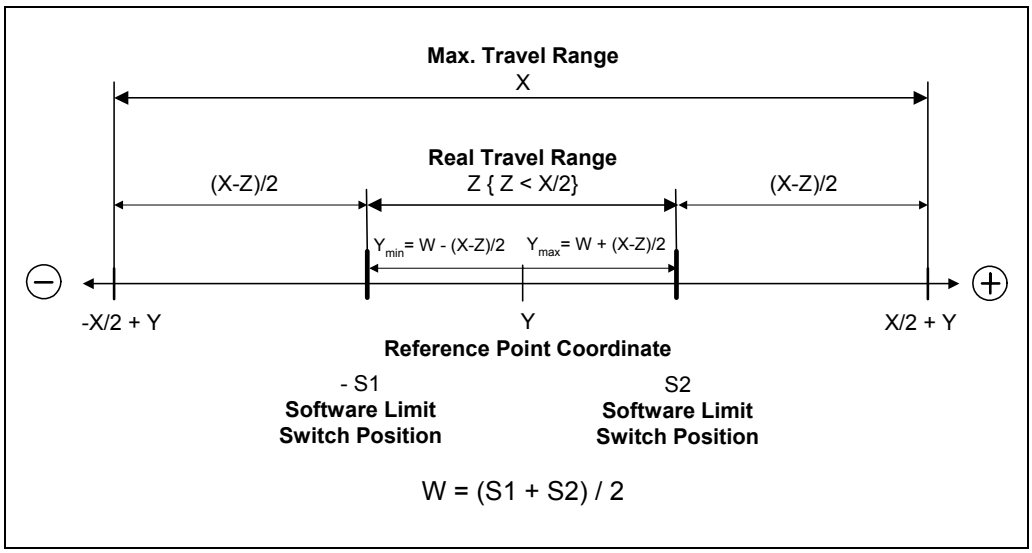


Figure 10: Max. Reference point coordinate, Z < X/2

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.5 Diagnosis and maintenance

4.2.5.1 Faults and warnings

Faults

are internal fault situations, which cause the drive to respond: the drive switches to the “Fault” state (SA11). Faults must be acknowledged in the STW after removing the cause of the fault.

Warnings

are temporary fault situations. These do not have to be acknowledged. If the reason for the warning is no longer present, the warning disappears.

A fault is indicated in the “Fault” bit. A fault is present if ZSW.3=1. If a warning is present, then this is indicated by the “Warning” bit (ZSW.7=1).

In the event of a warning, Parameter 953 (Warning) contains the reason for the warning as a bit code. The following situations are reported as warnings:

Table 15: encoTRive warnings (Parameter 953)

Coding	Significance
1 (bit 0)	Temperature too high
2 (bit 1)	Target position outside the range defined by the software limit switches (Parameter 300, 301).
8 (bit 4)	Hardware limit switch was reached. Driving in Jog-Mode only possible in reverse direction, until the drive is standing inside the defined travel range.

If a **fault** is present, then the cause of the fault can be seen from **Parameter 947**.
Parameter 947 is an array of 64 UNSIGNED16 values, which describe the cause of the fault.
The information relating to a fault can consist of two consecutive array elements. The first value gives the error identification, and the second contains a more detailed description of the error. A fault situation can contain up to 8 faults. In turn, the fault buffer stores a total of 8 fault situations.

The first array element contains the oldest fault, which has led to the fault situation. More recent fault information is obtained with each increasing index. If an array index contains the value 0, then no further fault information follows.

A fault is **acknowledged** by means of the “*Acknowledge*” bit in the control word. A fault situation is acknowledged by STW.7=1. This automatically switches the fault memory (Parameter 947) to the next fault situation, i.e. by 8 entries. A prerequisite for this is that the cause of the fault has been removed.

If, following this, the ZSW still shows that there is a fault present, then the acknowledge process must be repeated by first setting STW.7 to 0 and then to 1.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

The following faults are defined:

100	**General system fault in the application module** All application module faults, which are not explicitly listed, are implemented here.
101	**Internal communications fault, CANopen**
102	**FEPROM fault** Checksum error in Flash
104	**Communications fault, DPV1**
110	**Positioning by means of digital inputs** Positioning has been carried out by means of digital inputs.
500	**General system fault in the basic module**
510	**Overvoltage fault** Power voltage > 55.0 V
520	**Undervoltage fault** Power voltage < 21.0 V
530	**Temperature exceeded** The internal temperature is greater than the set maximum permissible limit.
531	**Temperature sensor defective** The internal temperature sensor is defective
550	**Encoder fault** Signals from the internal encoder are unreliable. Position and speed signals cannot be generated.
560	**Positioning time too long** The run parameters have been chosen so that positioning would take too long.
580	**Positive hardware limit switch reached** Drive was stopped as fast as possible and put into the SA2 status. Check Target position, Reference point coordinate and Software limit switch positions.
581	**Negative hardware limit switch reached** Drive was stopped as fast as possible and put into the SA2 status. Check Target position, Reference point coordinate and Software limit switch positions.
700	**Tracking error** The maximum tracking distance has been exceeded.
800	**Profibus communication** Profibus communication has failed

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Continuation of the fault messages:

801	**PZD configuration:** Telegram from slave => master too short
802	**PZD configuration:** Telegram from master => slave too short
803	**PZD configuration:** Consistency problem
804	**PZD configuration:** PKW identifier (0xF3) in the wrong place in the configuration telegram
805	**PZD configuration:** No PZD configured in the direction master => slave
806	**PZD configuration:** No PZD configured in the direction slave => master
807	**PZD configuration:** Format error, length calculation not possible
810	**PZD configuration:** Telegram in the direction Slave => Master too large
811	**PZD configuration:** Telegram in the direction Master => Slave too large

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6 The object directory

4.2.6.1 Saving the object directory in flash / Factory settings

When the encoTRive is switched on, the object directory is initially preloaded with the factory settings. If the flash memory contains a valid image of the object directory, then the object directory is overwritten with this image. Otherwise, the works settings will be retained.
Changes to the object directory can be made during operation by changing the value of Parameter 971 from 0 to 1. The values stored in this way are used in the next run-up. The object directory can be reloaded with the factory settings by changing the value of Parameter 970 from 1 to 0. These can be stored in flash by means of Parameter 971.

4.2.6.2 Types of parameter

PROFIDrive differentiates between simple parameter values (***simple variables***) and those, which are made up of several similar types of information (***array variables***). An array consists of a number n of elements of the same data type. In the case of arrays, the individual elements can be accessed by means of the subindex.

When accessing parameters via the PKW, the indexing of an array starts with subindex 1, and when accessing via the DPV1 with subindex 0!

Subindex 0 is always used with simple variables.

4.2.6.3 Data types

Amongst other things, PROFIDrive defines integer data types of different length, which can be used with and without sign. In the case of integer data types with sign, the most significant bit indicates whether the number is positive or negative. If this bit is set (1), then the number is negative. In this case, the value of the number is displayed internally by means of the ***two's complement***. The ***one's complement*** of x is obtained by inverting all the bits of x. If 1 is added to the one's complement, then the two's complement Z(x) is obtained. Z(x) is the internal representation of –x.

Examples:

1. In the case of an 8-bit number with sign, **`1100 0001 bin`** (0xC1) represents a negative number. The one's complement of the number is **`0011 1110 bin`**, and the two's complement **`0011 1111 bin`**. The number is therefore -63.
2. Let a 16-bit value with sign contain 0xFF73. As the most significant bit is set, then the number is negative. The two's complement has the form 0x008D. The value is therefore the value 141.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

encoTRive uses the following subset of the PROFIDrive data types:

Table 16: PROFIDrive data types used by encoTRive

Coding	Data type	Length	Description
1	BOOLEAN	8 bit	Two possible values: 0 (false) or 1 (true)
2	INTEGER8	8 bit	Integer 8-bit value with sign. Range of values: -128 … 127
3	INTEGER16	16 bit	Integer 16-bit value with sign. Range of values: -32768 … 32767
4	INTEGER32	32 bit	Integer 32-bit value with sign. Range of values: -2^{31}… $+2^{31}-1$
5	UNSIGNED8	8 bit	Integer 8-bit value without sign. Range of values: 0…255
6	UNSIGNED16	16 bit	Integer 16-bit value without sign. Range of values: 0…65535
7	UNSIGNED32	32 bit	0… $2^{32}-1$
9	Visible String	Variable	Character string of ASCII characters
33 (0x21)	N2	16 bit	Linear normalized value. 0 % corresponds to value 0, 100 % corresponds to value 16384 (0x4000), Resolution: 100% / 2^{14} = 0.0061 % N2 value x corresponds to 100*x/16384 %.
34 (0x22)	N4	32 bit	Linear normalized value. 0 % corresponds to 0, 100 % corresponds to 2^{30}. Resolution: 100% / 2^{30} = 0.000000093 %
39 (0x27)	T4	32 bit	The value is specified in multiples of the constant scan rate of 1ms.
42 (0x2A)	C4	32 bit	Linear fixed-point value with four places after the decimal point. Value 0 in C4 representation: 0 Value 0.0001 in C4 representation: 1 Value 1 in C4 representation: 10000 … Range of values: as INTEGER32. The C4 value represents the value divided by 10000 (4 places after the decimal point): C4 value 1234567 is interpreted as 123.4567.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.4 Description of parameters

Each parameter in the encoTRive object directory has a ***parameter description***, which contains information relating to the parameter. The parameter description is stored in the encoTRive memory and can be read out by means of the PKW or DPV1.

The parameter description for a parameter has a fixed length of 46 bytes.
The individual elements of the parameter description can be accessed by means of the subindex. If subindex 0 is used, then this means the whole of the parameter description.

Table 17: Description of parameters

<table>
<tr><th>Subindex</th><th>Significance</th><th>Meaning</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Identifier (2 bytes)<table><tr><th>bit</th><th>significance</th></tr><tr><td>15</td><td>reserved</td></tr><tr><td>14</td><td>1-Array 0-Simple parameter</td></tr><tr><td>13</td><td>1-Parameter can only be reset (e.g. time difference)</td></tr><tr><td>12</td><td>1-Parameter has been changed from the factory setting</td></tr><tr><td>11</td><td>reserved</td></tr><tr><td>10</td><td>1-Additional text array available</td></tr><tr><td>9</td><td>1-Parameter cannot be written</td></tr><tr><td>8</td><td>1-Normalization and size attribute not relevant</td></tr><tr><td>0-7</td><td>Data type (cf. Table 16)</td></tr></table></td><td>encoTRive uses only bits 0-7, 9, 14.
The following values are fixed for the remaining bits:

bit 13: 0
bit 12: 0
bit 10: 0
bit 8: 0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Number of array elements or string length (2 bytes)
If the parameter is an array parameter, then the number of array elements is specified here.
In the case of a character string, this element contains the length of the string.</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Normalization factor (4 bytes)
Floating-point number with which an internal value can be converted to a physical representation.</td><td>Not used for encoTRive.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Attribute (2 bytes)
Physical unit / quantity</td><td>Not used for encoTRive.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Reserved (4 Byte)</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Name (16 Byte)
Parameter name. Character string</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>Lower limit value (4 Byte)</td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>Upper limit value (4 Byte)</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>Reserved (2 Byte)</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>ID extension. Reserved (2 Byte)</td><td>Not used for encoTRive.</td></tr>
<tr><td>11</td><td>PZD reference parameter (2 bytes)</td><td>Not used for encoTRive.</td></tr>
<tr><td>12</td><td>PZD normalization (2 bytes)</td><td>Not used for encoTRive.</td></tr>
<tr><td>0</td><td>Full description (46 bytes)</td><td>Content of subindices 1-12</td></tr>
</table>

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.5 List of encoTRive parameters

The following is a list of all the encoTRive parameters arranged in parameter number order. Each parameter is specified in the form

PNU	name	Attribute	data type	Default	Min	Max

where

PNU — Parameter number (900-999, 60000-65535: PROFIDrive profile parameter, other PNUs: manufacturer-specific parameters)

Name — Parameter designation

Attribute — Information in the form
Access/Flash memory/Factory setting

Access: rw – read/write: Parameter can be read and written,
ro – read only: Parameter is write-protected

Flash memory:	f	Parameter is stored in Flash on a 0/1 transition of the value of Parameter 971.
	-	Parameter is not stored in Flash
Factory setting: w		Parameter is preset to the default value when the factory settings are loaded (Parameter 970: 1/0 transition)
	-	Value is not preset to the default value
Password-protected: s		Parameter can only be written after the password has been enabled.
PZD configuration: p		Parameter can be mapped in the PZD telegram

Data type — Data type according to Table 16 Page 115 for simple parameters.
For arrays: `Array[NumberElements] Data type of the array elements`

Default — Factory setting.

Min — Minimum value

Max — Maximum value

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.5.1 Manufacturer-specific parameters

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
1	Gearbox factor	rw/f/w	C4	[1] 10000	1	2000000000

The gearbox factor is the ratio of motor revolutions to the revolutions of the gearbox output shaft:

$$Gearbox\ factor = \frac{Motor\ revolutions}{Drive\ shaft\ revolutions}$$

[1] The default value depends from the gear used.
Example: Default value = 400000 = 40 motor revolutions for each revolution of the drive shaft.

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
2	Pitch	rw/f/w	C4	10000	1	2000000000

This parameter defines the spindle pitch:

$$Spindle\ pitch = \frac{Displacement\ [\mathrm{mm}]}{Drive\ shaft\ revolutions}$$

The default value 10000 corresponds to 1 mm per revolution.

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
3	Reference point coordinate	rw/f/w	C4	0	-2000000000	2000000000

The parameter specifies the position (in mm) at the reference point.

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
4	Inversion	rw/f/w	UNSIGNED16	0	0	1

Direction of rotation of the motor shaft with view onto the motor output shaft.

Parameter value	0	1
Positive drive direction	clockwise	counter clockwise
Negative drive direction	counter clockwise	clockwise

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
100	Actual value of position	ro/-/-/p	C4	-	-2000000000	2000000000

Current position in mm.

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
101	Actual value of current	ro/-/-/p	C4	-	1	10000000

Motor current in A

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
102	Temperature	ro/-/-/p	C4	-	- 1000000	2000000
Electronics temperature in °C						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
103	NIST_A	ro/-/-/p	UNSIGNED 16	-	0	65535
Actual speed in %.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
104	Power voltage	ro/-/-/p	C4	-	0	10000000
Supply voltage to the power section in V.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
200	Target position	rw/f/w/p	Array[32] C4	0	-2000000000	2000000000
Target position in mm.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
201	Speed	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Speed in %. The reference value (100 %) is determined by the maximum speed (Parameter 514).						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
202	Acceleration	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Acceleration in %. The reference value (100 %) is determined by the maximum acceleration (Parameter 515).						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
203	Deceleration	rw/f/w/p	Array[32] N2	16384	0	16384
Deceleration in %. The reference value (100 %) is determined by the maximum acceleration (Parameter 515).						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
204	JOG speed	rw/f/w	N2	16384	0	16384
Speed when jogging (in %). The reference value (100 %) is determined by the maximum speed (Parameter 514).						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
205	JOG acceleration	rw/f/w	N2	4096	0	16384
Acceleration when jogging (in %). The reference value (100 %) is determined by the maximum acceleration (Parameter 515).						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
206	JOG deceleration	rw/f/w	N2	16384	0	16384
Deceleration when jogging (in %). The reference value (100 %) is determined by the maximum acceleration (Parameter 515).						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
300	Software limit switch min.	rw/f/w	Array [4] C4	-	-2000000000	2000000000
The parameter specifies the left-hand software limit switch. The default value depends from the gear used.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
301	Software limit switch max.	rw/f/w	Array [4] C4	-	-2000000000	2000000000
The parameter specifies the right-hand software limit switch. The default value depends from the gear used.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
302	Max. current	rw/f/w/p	C4	95000	1	150000
This parameter defines the maximum continuous current in A.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
304	Target range	rw/f/w	C4	100	1	100000
The parameter specifies the accuracy window (in mm). If the actual value of position is within the range defined by this parameter, then a positioning movement is looked upon as being complete. If the target range is chosen to be too small, then it is possible that a positioning order may not be completed. The target range depends on Parameters 505 (encoder resolution), 1 (gearbox factor) and 2 (pitch). The default value is 0.01 mm.						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
305	Tracking distance	rw/f/w	C4	10240	0	2000000000
The maximum tracking distance defines the maximum permissible difference between the internal setpoint and the current actual value of position. A value “0” means that the tracking error monitoring is deactivated. Interpretation of the default value: 1024 encoder increments x 10 motor revolutions						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
306	Max. temperature	rw/f/w	C4	1000000	0	2000000000
Maximum permissible temperature of the electronics in °C.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
307	Overcurrent	rw/f/w	C4	150000	1	200000
This parameter defines the maximum overcurrent in A. This current is allowed for a short time when accelerating for 500 ms in order to overcome the break-free torque.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
308	Temperature warning	rw/f/w	C4	1000000	200000	1500000
An appropriate warning is output if the temperature of the electronics exceeds this defined parameter value.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
400	STW2	rw/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
The command set selection parameter (P402) can also be written by means of control word 2. According to ProfiDrive profile 3.0, this must be carried out within the standard telegram 7.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
401	ZSW2	rw/-/-/p	UNSIGNED16	0	0	65535
The current command set parameter (P403) can also be read by means of control word 2. According to ProfiDrive profile 3.0, this must be carried out within the standard telegram 7.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
402	SATZANW	rw/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
This parameter can be used to preselect a command set from the command set table. This will occur the next time a positioning movement is started.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
403	AKTSATZ	rw/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535
This parameter indicates the current set of travel commands.						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
500	Password	wo/-/w	Visible String	“ ”	-	-
Password for write access to Parameters 501 – 520.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
501	KV_Proportional	rw/f/w/s	UNSIGNED16	200	0	20000
Closed-loop gain factor of the P-fraction						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
502	KV_Differential	rw/f/w/s	UNSIGNED16	2097	0	20000
Closed-loop gain factor of the D-fraction						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
503	KV_Integral	rw/f/w/s	UNSIGNED16	524	0	20000
Closed-loop gain factor of the I-fraction						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
505	Encoder resolution	rw/f/w/s	C4	1024	0	2000000000
Encoder resolution. The parameter specifies the number of position increments per motor revolution. Is not interpreted as C4 data type.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
508	Stop brake	rw/f/w/s	UNSIGNED16	1	0	1
Stop brake available						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
514	Max_speed	rw/f/w/s	C4	4350	0	2000000000
Maximum speed in revolutions per minute. MD-300 = 4350 revolutions per minute Is not interpreted as C4 data type.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
515	Max_acceleration	rw/f/w/s	C4	10000	0	2000000000
Maximum acceleration and deceleration in rpm /sec Is not interpreted as C4 data type.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
520	Operating hours	rw/-/-/s	UNSIGNED32	0	0	4294967295
Operating hours counter, incremented only when controller activated.						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
802	Parameter initialized	ro/f/w	UNSIGNED16	0	0	1
Indicates whether a valid image of the encoTRive object directory is stored in Flash. If the parameter contains the value 0xAB18, a valid encoTRive object directory is stored in Flash.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
803	Digital_Input	ro/-/-/p	UNSIGNED16	-	0	16
Shows the status of the digital inputs						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
804	Digital_Output	rw/-/-/p	UNSIGNED16	0	0	16
The digital outputs bit 0-3 (Byte 0) can be controlled using bit coding by means of this parameter. The mechanical brake can be energized independently by means of bit 7=1 (Byte 1). Example: 1000 0000 0000 1111						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
805	Reference point set	rw/-/-	UNSIGNED16	0	0	1
Indicates whether the drive has been referenced. Value 1: Drive referenced, Value 0: Drive not referenced. After referencing the parameter value is set permanent to 1. Restore default value 0, permanently: Load factory default setting or overwrite manually with 0.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
807	Digital IN Function	rw/-/w	UNSIGNED32	0	0	2000000000
About this 4-byte parameter to the 4 digital inputs different functions can be assigned: E.g. activation of the hardware limit switches. For each input one byte is reserved, see chapter Function of the digital inputs and outputs, page 138.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
808	Dig Out Function	rw/-/w	UNSIGNED32	0	0	2000000000
About this 4-byte parameter to the 4 digital outputs different functions can be assigned. For each output one byte is reserved.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
809	Debounce time E	rw/-/w	T4	10	0	1000
Takeover of the signal level when the defined debouncing time in ms is expired.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
880	Firmware	rw/-/-	Array [32] UNSIGNED32	2^{32}	-	-
Enabling of the firmware update about the TR EncoTRiveTool.						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.5.2 Profile-specific parameters

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
915	PZD configuration, setpoints	rw/f/w	Array[15] UNSIGNED16	[967,0,…]	0	65535
Configuration of the PZD (output data). For the telegram DPM1 → drive. Cf. 4.2.2						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
916	PZD configuration, actual values	rw/f/w	Array[15] UNSIGNED16	[968,0…]	0	65535
Configuration of the PZD (output data). For the telegram drive → DPM1. Cf. 4.2.2						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
918	PROFIBUS-DP node address	ro/f/-	UNSIGNED16	-	0	65535
PROFIBUS-DP node address of the drive. With encoTRive, the DP address is fixed and can be read by means of this parameter.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
922	Telegram selection	rw/f/w	UNSIGNED16	0	0	65535
The PZD can be configured by means of this parameter. If the parameter contains the value 0, then the two parameters 915 and 916 are definitive for configuring the PZD. Otherwise, a so-called standard telegram will be selected with Parameter 922. Cf. 4.2.2						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
923	Standard signals	ro/-/w	Array[100] UNSIGNED16	see Table 3	0	65535
Association between standard signals such as target position and actual value of position, and manufacturer-specific parameters.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
927	Control priority	rw/-/w	UNSIGNED16	2	0	65535
This parameter defines who may have access to parameters. In addition to PROFIBUS-DP, encoTRive supports access to the parameters of the object directory via serial interface. **If access is made via the serial interface, then access to parameters via PROFIBUS-DP is blocked.** Value 1: Control priority local, i.e. via serial interface Value 2: Control priority PROFIBUS-DP						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
928	PZD control priority	rw/-/w	UNSIGNED16	2	0	65535

Defines who can have write access to the process data. It is possible that parameters of the object directory may be accessed simultaneously by a DPM1 and a DPM2. As the PZD is updated cyclically, it must be ensured that only one master influences the PZD.
Value 1: DPM1 has PZD control priority. DPM2 write access to PZD parameters is denied.
Value 2: DPM2 has PZD control priority PZD from DPM1 are ignored

When the link is established about DPM2 (EncoTRive Tool):
At the time of establishing the communication, the EncoTRive Tool has the highest priority.
With writing of the parameter value “1” the highest priority is handed back to the PLC (DPM1).

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
930	Operating mode	rw/-/w/p	UNSIGNED16	2	0	65535

Selection of operating mode values: see Table 4 page 97

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
947	Error/Faults	ro/-/w/p	Array[64] UNSIGNED16	0	0	65535

Fault memory. Fault messages are stored permanently in a ring buffer. If a new fault is present, then this is indicated by ZSW.3=1 (“Fault present”), see 4.2.5.1.

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
953	Warning	ro/-/w/p	UNSIGNED16	0	0	65535

Indicates whether a fault is present.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
964	Device identification	ro/-/w	Array[9] UNSIGNED16	Current identification of hardware and software	0	65535
Device identification. The individual elements must be read in the following order: Manufacturer: (0xAAAE) Device type: 0x0001 (manufacturer-specific) Version: xxyy (200 means: 2.00) Firmware date: Year Firmware date: ddmm (day/month) Number of axes: 1 Hardware version: xxyy serial number: dddd						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
965	Profile number	ro/-/w	UNSIGNED16	0x0303	0	65535
Profile number. Profile number= 03 (PROFIDrive), Version = 3						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
967	STW	rw/-/w	UNSIGNED16	0	0	65535
Control word (STW). The state machine is controlled by means of the control word. Cf. Section 4.2.3.1						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
968	ZSW	ro/-/-	UNSIGNED16	64	0	65535
Status word (ZSW). The status word provides information related to current states Cf. Section 4.2.3.1						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
970	Load factory setting	rw/-/w	UNSIGNED16	1	0	65535
All parameters of the object directory are set to their default values by means of an edge 1 → 0 on this parameter.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
971	Save in Flash	rw/-/w	UNSIGNED16	0	0	65535
The current content of all savable parameters is stored in Flash by means of an edge 0 → 1.						

PNU	Name	Attribute	Data type	Default	Min	Max
980	List of all parameters	ro/-/w	Array[79] UNSIGNED16	Numbers of all defined parameters	0	65535
This parameter contains a list of all defined parameters in ascending order. An entry with a value 0 signals the end of the list.						

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.6 Access to parameters via PROFIBUS-DP

There are two mechanisms for accessing the parameters of the object directory via PROFIBUS-DP:

- PKW channel as part of the cyclic data exchange between DPM1 and DP slave
- acyclic DPV1 services

If a PKW channel is used, then this occupies the first 8 bytes of the telegrams, which are cyclically exchanged between DPM1 and DP slave (see Figure 2, Page 87). The drive recognizes as part of the configuration (cf. 4.2.1.3.2), whether the system is working with or without PKW channel: If the first configuration byte is **`0xF3`**, then the cyclic data contain a PKW channel, otherwise not.

Parameters can be written and read by means of PKW and with DPV1. In this case, the following conventions apply:

- In the case of arrays, the PKW access is to the first element with subindex 1. In the case of DPV1, with subindex 0.
- In the case of simple parameters, 0 is always used as the subindex.
- Parameter numbers and parameter values are in ***Big Endian Format***: An integer 16-bit value 0x1234 is transmitted so that 0x12 is sent first and then 0x34. With a 32-bit value 0x12345678, the value 0x12 appears first in the telegram (at the lowest address), then 0x34, then 0x56, and then 0x78.

4.2.6.7 Access to parameters via PKW

The 8 bytes of the PKW channel are occupied as follows:

Table 18: PKW range

<table>
<tr><th>Byte 0</th><th>Byte 1</th><th>Byte 2</th><th>Byte 3</th><th>Byte 4</th><th>Byte 5</th><th>Byte 6</th><th>Byte 7</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">PKE (Parameter identification)</td><td colspan="2">IND
(Subindex)</td><td colspan="4" rowspan="2">PWE
(Parameter value)</td></tr>
<tr><td>Subindex</td><td>0</td></tr>
</table>

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

The PKE range is used to identify parameters and the type of access:

Table 19: Parameter identification (PKE)

Bit	Significance	
15-12	**Order identification (direction DPM1→slave) / response identification (direction slave→DPM1)**	
	Direction DPM1 → slave: 0 : no order 1 : Request parameter value 2 : Change parameter value (word) 3 : Change parameter value (double word) 4 : Request parameter description 5 : - 6 : Request parameter value (array) 7 : Change parameter value (array word) 8 : Change parameter value (array double word) 9 : Request number of array elements	**Direction slave →DPM1:** 0 : no response 1 : Transmit parameter value (word) 2 : Transmit parameter value (double word) 3 : Transmit parameter description 4 : Transmit parameter value (array word) 5 : Transmit parameter value (array double word) 6 : Transmit number of array elements 7 : Order cannot be executed
11	reserved	
10-0	Parameter number (PNU)	

If the value 7 is given as the response identification (“Order cannot be executed”), then the PWE range is assigned an error number, which specifies the cause of the fault. These are shown in the following table:

Error number	Significance
0x0000	Invalid PNU
0x0001	Value cannot be changed
0x0002	Value range exceeded
0x0003	Invalid subindex
0x0004	Parameter is not an array
0x0005	Wrong data type
0x0006	Setting not allowed
0x0007	Description element cannot be changed
0x0009	Description data not available
0x000B	No control priority
0x000C	Wrong password
0x0011	Wrong operating state
0x0012	Other fault
0x0014	Invalid value
0x0015	Reply too long
0x0016	Address range inadmissible
0x0017	Invalid format
0x0018	Number of values inconsistent

Table 20: PKW/DPV1 error numbers

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

The PKW order is being processed as long as the slave gives the response identification 0 (“no response”.

Examples:

1. **The master wants to read the first element (subindex 1 in the case of PKW) of Parameter 947:**
   Order identification: 7 (“*Request parameter value array word*”). PNU = 947 (0x3B3),
   Subindex = 1, the slave responds positively and returns the value 1000 (0x3E8)

PKW order:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x73	0xB3	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

PKW response:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x43	0xB3	0x01	0x00	0x00	0x00	0x03	0xE8

2. **The master wants to write Parameter 100 with the value 1000 000. The slave responds with error identification “Parameter cannot be written”**
   (cf. Table 20: PKW/DPV1 error numbers).
   Order identification: 3 (Change parameter value double word). PNU = 100 (0x64),
   Subindex = 0, Parameter value = 1000 000 (0xF4240)

PKW order:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x30	0x64	0x00	0x00	0x00	0x0F	0x42	0x40

PKW response:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x70	0x64	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x01

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4.2.6.8 Access to parameters via DPV1

Up to a maximum of 4 bytes of user data can be transported with a PKW order. With DPV1, on the other hand, considerably larger amounts of data can be transported. In particular, sub-areas of arrays can be transmitted in one order. PROFIDrive 3.0 even allows so-called ***multi-parameter orders***, where several parameters can be read or written in one DPV1 order.

encoTRive does not support multi-parameter orders. A write or read order always refers to only one parameter.

A DPV1 order is transmitted from the master to the slave as a data range of an acyclic write order. For this purpose, the master uses the service **MSAC1_WRITE** (for DPM1) or **MSAC2_WRITE** (for DPM2). Correct transmission of the order is acknowledged to the master.
The master tries to obtain the response to the DPV1 order (DPV1 response) from the slave with the service **MSAC1_READ** (or **MSAC2_READ**). As long as the order is being processed, this read order is acknowledged in the negative (error code “State Conflict”).
When the DPV1 response is available at the slave, the slave sends a positive acknowledgement as a reply to the **MSAC1_READ/MSAC2_READ**, which contains the DPV1 response in the data range.

The acyclic connection between the DPM1 and slave is set up automatically.

INITIATE Request
A DPM2 must explicitly set up the acyclic connection to the slave. For this purpose, PROFIBUS defines a special linguistic device, the so-called ***INITIATE request***. The structure of this message is described in the PROFIBUS standard. encoTRive evaluates only certain parts of this message. Below is an example of an INITIATE request, which is accepted by encoTRive.

Table 21: Example of an INITIATE request

Byte	Description	
0	Send Timeout (High Byte): 0x00	
1	Send Timeout (Low Byte): 0x64	
2	Features Supported 1: 0x01 (MSAC2_READ and MSAC2_WRITE supported)	
3	Features Supported 2: 0x00	
4	Profile Features Supported 1: 0x00	
5	Profile Features Supported 2: 0x00	
6	Profile Ident Number (High Byte): 0x00	
7	Profile Ident Number (Low Byte): 0x00	
8	Address Type (Source): 0x01	
9	Address Length (Source): 0x0A	
10	Address Type (Destination): 0x02	
11	Address Length (Destination): 0x05	
12	0x01	Source Address
13	0x02	
14	0x03	
…	…	
21	0x0A	
22	**0x00 (checked by encoTRive!)**	Destination Address
23	0x12	
24	0x13	
25	0x14	
26	0x15	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Structure of a DPV1 request / response
The total length of a DPV1 request / DPV1 response is a maximum of 124 bytes.

Table 22: DPV1 request

Byte	Description		
0	**Request reference**: Uniquely identifies request / response. The master changes the reference for each new request.		
	Name	**Significance**	
1	Request ID	0x01 Request parameter – read parameter	
		0x02 Change parameter – write parameter	
2	Axis	Axis addressing for multi-axis drives. Not currently evaluated	
3	Number of parameters	With multi-parameter accesses, this field contains the number of parameters. With encoTRive: value **0x01**	
4	Attribute	Specifies what is to be accessed: 0x10 Access to value 0x20 Access to description	
5	Number of elements	When accessing simple parameters: value 0x00 Otherwise: Number of array elements to be accessed.	
6	Parameter number	High Byte	
7	Parameter number	Low Byte	
8	Subindex	High Byte	
9	Subindex	Low Byte	
10	Format	Data type according to Table 16 Page 115; Also allowed are: 0x41 Byte 0x42 Word 0x43 Double Word	This part is only available when write-accessing parameters
11	Number of values	Number of following values	
12-…	Values		

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Table 23: DPV1 response

Byte	Description		
0	**Request reference**(mirrored)		
	Name	**Significance**	
1	Response ID	0x01 Parameter read successfully 0x81 Parameter not read successfully 0x02 Parameter written successfully 0x82 Parameter not written successfully	
2	Axis (mirrored)	Axis addressing for multi-axis drives. Not currently evaluated	
3	Number of parameters	With encoTRive: value **0x01**	
4	Format	Data type according to Table 16 Page 115; Also allowed are: 0x41 Byte 0x42 Word 0x43 Double Word 0x44 **Error**	This part is not available when a write access is successful. In the event of a (partially) failed request
5	Number of values	Number of following values	format = 0x44 Number of values = 1 Value = Error number (see Table 20)
6-…	Values / Error information		or format = 0x44 Number of values = 2 Value1 = Error number (see Table 20) Value2 = Subindex of the first array element in which the error occurred.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Examples:

1. Parameter 930 (0x3A2) is to be set to the value 2:

DPV1 Request:

Byte	Content
0	Request reference
1	0x02 (Write parameters)
2	0x00 (Axis)
3	0x01
4	0x10 (value)
5	0x00 (simple parameter)
6	0x03 (PNU high byte)
7	0xA2 (PNU low byte)
8	0x00 (Subindex High Byte)
9	0x00 (Subindex Low Byte)
10	0x42 (Format: Word)
11	0x01 (Number of values: 1)
12	0x00
13	0x02 (Value: 2)

DPV1 Response:
a) If carried out successfully:

Byte	Content
0	Request reference
1	0x02 (Parameters written successfully)
2	0x00 (Axis)
3	0x01

b) In the event of failure:

The error number is assumed to be 0x1234

Byte	Content
0	Request reference
1	0x82 (write error with parameter)
2	0x00 (Axis)
3	0x01
4	0x44 (Format: Error)
5	0x01 (Number of values: 1)
6	0x12 (Error number high byte)
7	0x34 (Error number low byte)

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

2. Let Parameter 915 (0x393) contain the values { 967, 1, 200, 300, 0,0,..., 0}.

The values with the gray background are to be overwritten with the values 200, 201, 202, 203.

DPV1 Request:

Byte	Content	
0	Request reference	
1	0x02 (Write parameters)	
2	0x00 (Axis)	
3	0x01	
4	0x10 (value)	
5	0x04 (4 elements)	
6	0x03 (PNU high byte)	
7	0x93 (PNU low byte)	
8	0x00	first subindex 0x0001
9	0x01	
10	0x42 (Format: Word)	
11	0x04 (Number of values: 4)	
12	0x00	Value 200 (0x00C8)
13	0xC8	
14	0x00	Value 201 (0x00C9)
15	0xC9	
16	0x00	Value 202 (0x00CA)
17	0xCA	
18	0x00	Value 203 (0x00CB)
19	0xCB	

DPV1 Response:
a) If carried out successfully:

Byte	Content
0	Request reference
1	0x02 (Parameters written successfully)
2	0x00 (Axis)
3	0x01

b) In the event of failure:
The error number is assumed to be 0xABCD

Byte	Content
0	Request reference
1	0x82 (write error with parameter)
2	0x00 (Axis)
3	0x01
4	0x44 (Format: Error)
5	0x01 (Number of values: 1)
6	0xAB (Error number high byte)
7	0xCD (Error number low byte)

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

If the error does not occur until writing the third element (Value 202), the DPV1 response can have the following format:

Byte	Content	
0	Request reference	
1	0x82 (write error with parameter)	
2	0x00 (Axis)	
3	0x01	
4	0x44 (Format: Error)	
5	0x02 (Number of values: 2)	
6	0xAB (Error number high byte)	
7	0xCD (Error number low byte)	
8	0x00	Subindex of the first element in which the error occurred
9	0x03	

In this case, the first two array elements have been successfully overwritten. Therefore, after the partially failed write access, P915 has the content `{ 967, 200, 201, 300, 0,0,..., 0}`.

3. **Let Parameter 915 (0x393) contain the values** `{ 967, 1, 200, 300, 0,0,..., 0}`.

The values with a gray background are to be read.

DPV1 Request:

Byte	Content	
0	Request reference	
1	0x01 (Read parameters)	
2	0x00 (Axis)	
3	0x01	
4	0x10 (value)	
5	0x04 (4 elements)	
6	0x03 (PNU high byte)	
7	0x93 (PNU low byte)	
8	0x00	first subindex 0x0001
9	0x01	

DPV1 response if carried out successfully:

Byte	Content	
0	Request reference	
1	0x01 (Parameters read successfully)	
2	0x00 (Axis)	
3	0x01	
4	0x42 (Format: Word)	
5	0x04 (Number of values: 4)	
6	0x00	Value 1 (0x0001)
7	0x01	
8	0x00	Value 200 (0x00C8)
9	0xC8	
10	0x01	Value 300 (0x012C)
11	0x2C	
12	0x00	Value 0 (0x0000)
13	0x00	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

4. Reading the whole parameter description from Parameter 915 (0x393):

DPV1 Request:

Byte	Content	
0	Request reference	
1	0x01 (Read parameters)	
2	0x00 (Axis)	
3	0x01	
4	0x20 (description)	
5	0x01 (1 element)	
6	0x03 (PNU high byte)	
7	0x93 (PNU low byte)	
8	0x00	Subindex: 0x0000 (full description)
9	0x00	

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

DPV1 response if carried out successfully:

Byte	Content		
0	Request reference		
1	0x01	(Parameter read successfully)	
2	0x00	(Axis)	
3	0x01	1 Parameter	
4	0x41	(format: byte)	
5	0x2E	(Number of values: 46)	
6	0x40	Identifier: 0x4006: Array from UNSIGNED16	
7	0x06		
8	0x00	Number of array elements: 6	
9	0x06		
10	0x3F	Normalization factor: Floating-point number 1.0	
11	0x80		
12	0x00		
13	0x00		
14	0x00	Attribute: 0x0000	
15	0x00		
16	0x00	reserved	
17	0x00		
18	0x00		
19	0x00		
20	0x50	'P'	Name: “PZD Setpt.conf.”
21	0x5A	'Z'	
22	0x44	'D'	
23	0x20	' '	
24	0x73	'S'	
25	0x65	'e'	
26	0x74	't'	
27	0x70	'p'	
28	0x74	't'	
29	0x2E	'.'	
30	0x63	'c'	
31	0x6F	'o'	
32	0x6E	'n'	
33	0x66	'f'	
34	0x2E	'.'	
35	0x00		
36	0x00	lower limit value: 0x00000000	
37	0x00		
38	0x00		
39	0x00		
40	0x00	upper limit value: 0x0000FFFF (65535)	
41	0x00		
42	0xFF		
43	0xFF		
44	0x00	Reserved / ID extension / PZD Ref. /PZD normalization	
45	0x00		
46	0x00		
47	0x00		
48	0x00		
49	0x00		
50	0x00		
51	0x00		

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

5 Function of the digital inputs and outputs

5.1 Basic function

5.1.1 Inputs

On the field bus level the four integrated digital inputs are working as an additional input module. Signals of the connected sensors are mapped bit-coded by parameter P803 "Digital Input" and have no direct influence to the drive activity.

If the parameter P803 is contained in the process data, the parameter data are transmitted cyclically to the master.

Further information's to the digital inputs are given in the following documentations:

- Pin assignment:
  TR-EMO-TI-DGB-0016

- encoTRive Project Engineering Manual:
  TR-EMO-BA-DGB-0015

5.1.2 Outputs

On the field bus level the four integrated digital outputs are working as an additional output module. Over the parameter P804 "Digital_Output", the actuators are controlled directly by the master and have therefore no direct influence to the drive activity.

Further information's to the digital outputs are given in the following documentations:

- Pin assignment:
  TR-EMO-TI-DGB-0016

- encoTRive Project Engineering Manual:
  TR-EMO-BA-DGB-0015

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

5.2 Function assignment

5.2.1 Inputs

About this 4-byte parameter **P807** “Dig In Function”, to the 4 digital inputs different functions can be assigned. For each input one byte is reserved.

Table 24: Structure of the parameter 807 “Dig In Function”.

P807			
Byte 3	**Byte 2**	**Byte 1**	**Byte 0**
Input 3	Input 2	Input 1	Input 0
0-255	0-255	0-255	0-255

5.2.1.1 Implementation of the hardware limit switch function

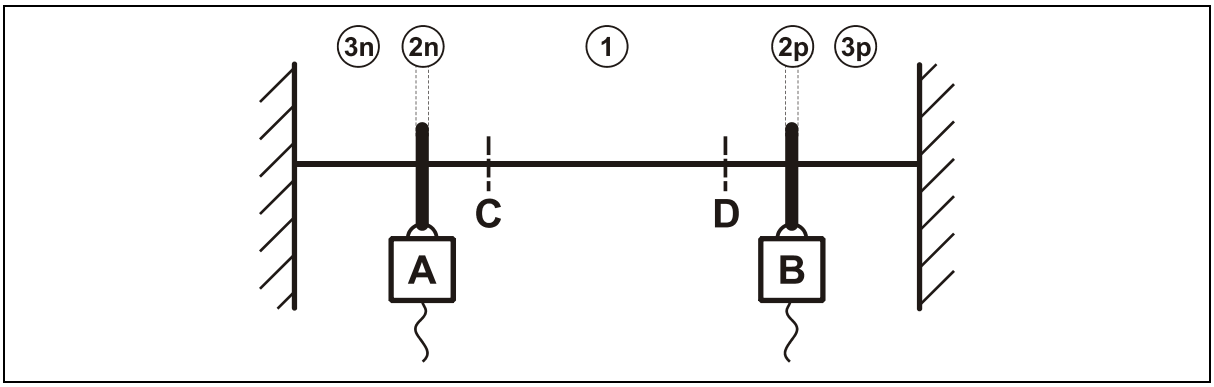
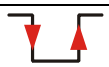


Figure 11: Functional principle of the hardware limit switches

A: Negative limit switch
B: Positive limit switch
C: Negative soft limit switch
D: Positive soft limit switch

Range	Description	permissible movement direction	[1] required edge sequence, to return to 1	
1	permissible movement direction	positive / negative	**high-active**	**low-active**
2p	be at rest on B	negative		
3p	B was overrun	negative		
2n	be at rest on A	positive		
3n	A was overrun	positive		

[1] only possible, if the fault P947 **„Hardware limit switch reached“** with fault number 580/581 was acknowledged.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

Table 25: Limit switch function overview

Value	active Level	Function	Response
0	-	none	none
2	High	Limit switch input positive	Fast stop with fault 580
3	Low		
4	High	Limit switch input negative	Fast stop with fault 581
5	Low		
6	High	Release brake	Release of the integrated brake
7	Low		

The activation of the hardware limit switch functions must be executed first, after this the controller can be switched active.

Example:

On the digital inputs E0 and E1 two hardware limit switches, as normally closed contacts, are connected. To activate the corresponding function, the following value must be transferred for parameter P807:

Input E0 as positive limit switch, low-active --> Byte 0 = 03
Input E1 as negative limit switch, low-active --> Byte 1 = 05

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
00	00	05	03

Parameter P807 = 0x0000 0503 = **1283 dec.**

5.2.2 Outputs

About this 4-byte parameter **P808** “Dig out Function”, to the 4 digital outputs different functions can be assigned. For each output one byte is reserved.

P808			
Byte 3	**Byte 2**	**Byte 1**	**Byte 0**
Output 3	Output 2	Output 1	Output 0
0-255	0-255	0-255	0-255

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

6 Configuration example, SIMATIC® Manager

6.1 GSD file installation

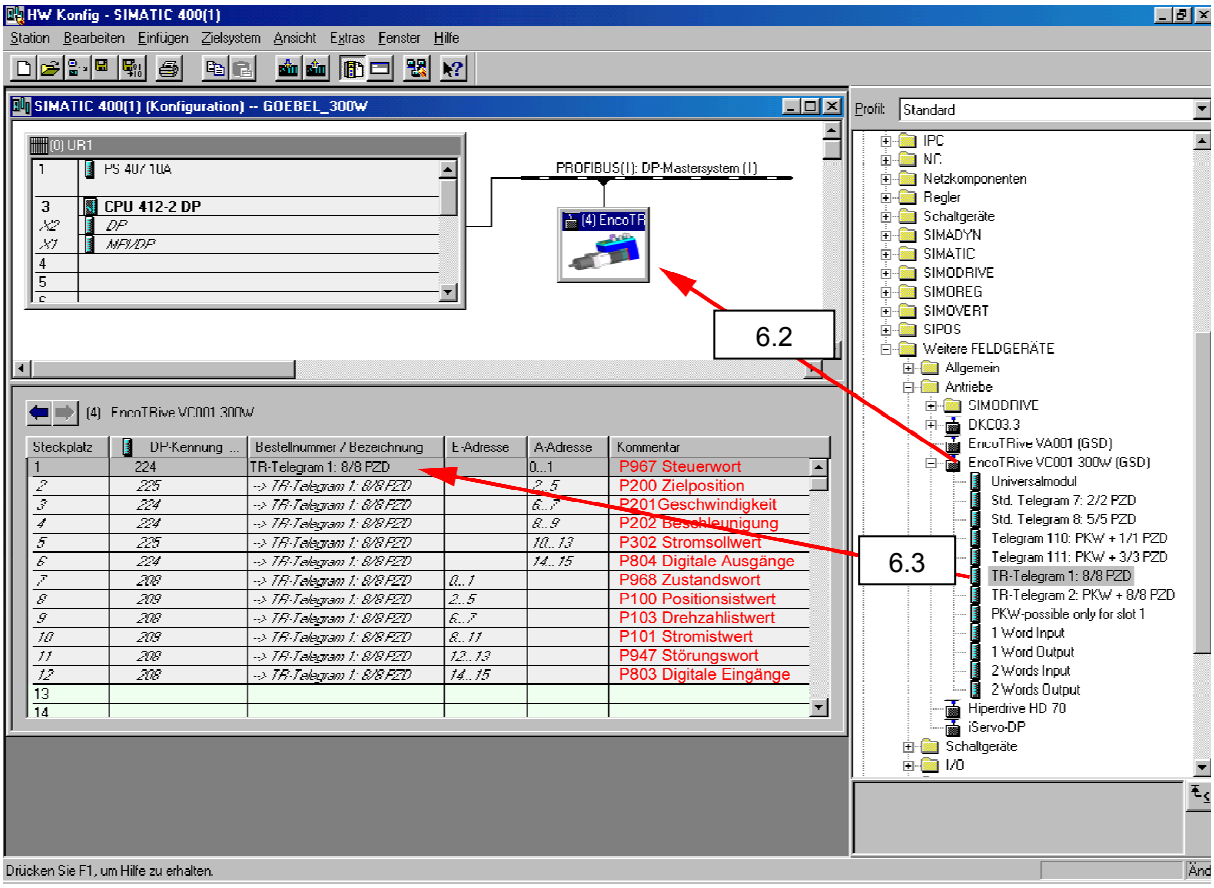
- Install the GSD file supplied on the CD-ROM using the hardware configurator.
- HW config => Extras => install new GSD

6.2 Adding a drive to the Profibus network

In accordance with the profile, the drive *EncoTRive VC001 300W* can now be taken from the hardware catalogue and attached to the Profibus network.

6.3 Telegram selection

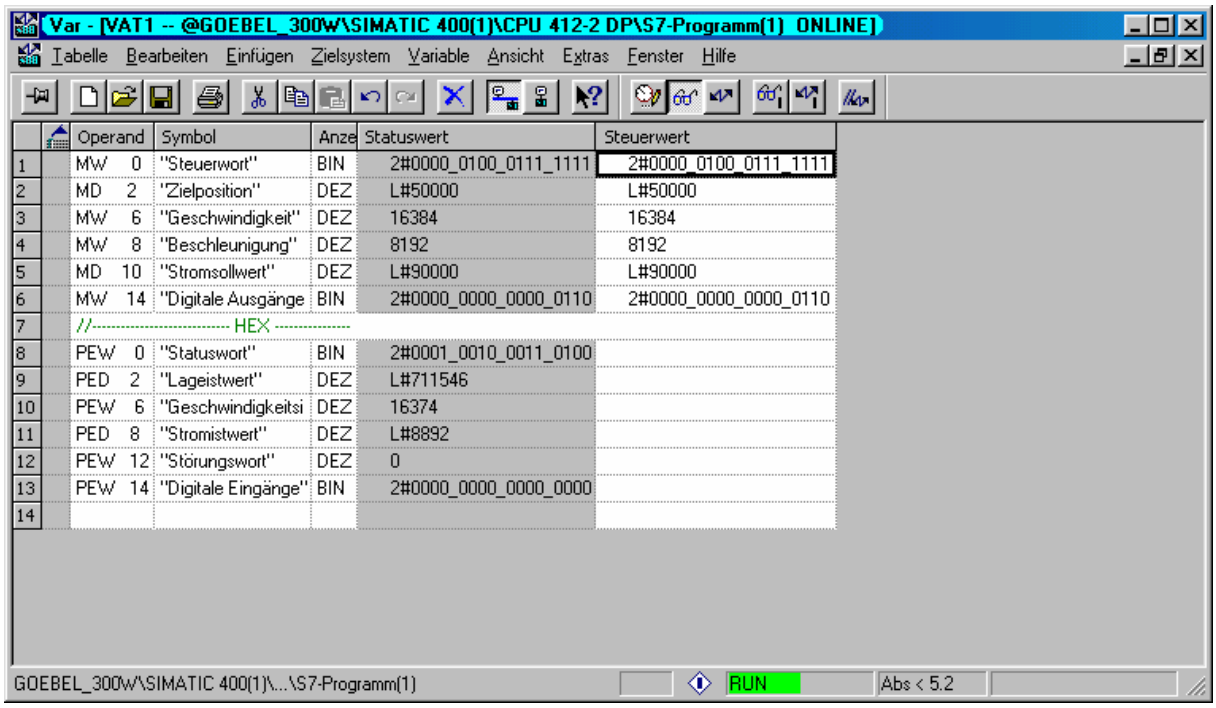
As the PZD configuration has been pre-set in the drive, the TR telegrams can be used for simplification. This makes it possible to transmit the above-mentioned parameters cyclically. Further configuration is therefore unnecessary. Telegrams can be selected with and without PKW channel. Parameter access via DPV1 channel does not require any additional telegram.



© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

6.4 Initial commissioning by manual control with the help of the variables table

It is recommended that the drive be controlled manually for initial commissioning. This can be achieved with the help of the variables table in the S7 Manager. This makes it possible to read the parameters directly from the drive, and to write them indirectly using marker words (MW) and marker double words (MD)


Var - [VAT1 -- @GOEBEL_300W\SIMATIC 400(1)\CPU 412-2 DP\S7-Programm(1) ONLINE)
Tabelle Bearbeiten Einfügen Zielsystem Variable Ansicht Extras Fenster Hilfe
GOEBEL_300W\SIMATIC 400(1)\...\S7-Programm(1)
RUN
Abs < 5.2

	Operand	Symbol	Anze	Statuswert	Steuerwert
1	MW 0	"Steuerwort"	BIN	2#0000_0100_0111_1111	2#0000_0100_0111_1111
2	MD 2	"Zielposition"	DEZ	L#50000	L#50000
3	MW 6	"Geschwindigkeit"	DEZ	16384	16384
4	MW 8	"Beschleunigung"	DEZ	8192	8192
5	MD 10	"Stromsollwert"	DEZ	L#90000	L#90000
6	MW 14	"Digitale Ausgänge	BIN	2#0000_0000_0000_0110	2#0000_0000_0000_0110
7	//---------- HEX ----------				
8	PEW 0	"Statuswort"	BIN	2#0001_0010_0011_0100	
9	PED 2	"Lageistwert"	DEZ	L#711546	
10	PEW 6	"Geschwindigkeitsi	DEZ	16374	
11	PED 8	"Stromistwert"	DEZ	L#8892	
12	PEW 12	"Störungswort"	DEZ	0	
13	PEW 14	"Digitale Eingänge"	BIN	2#0000_0000_0000_0000	
14					

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

7 Procedure for positioning, referencing and jogging

7.1 Set drive to “Positioning Mode”

To enable the drive to be positioned, referenced or jogged via Profibus, the drive must first be put into Positioning Mode according to PROFIDRIVE V3.0. This can be done by using the following procedure.

The order of the control commands (control word) and the interrogation of the current status by means of the status word must be maintained, as otherwise the command sent cannot be executed.

1. Status word (ZSW, P968) returned after switch-on:

ZSW = 0000_0010_0100_0000

- ⇨ Bit6 (ZSW) = 1 => Switch on inhibit
- ⇨ Bit9 (ZSW) = 1 => Command required; the control system is requested to take over command.

Status: SWITCH-ON INHIBIT
Action required: none

2. Change from SWITCH ON INHIBIT to READY TO SWITCH ON

STW = 0000_0100_0000_0110

- ⇨ Bit1,2 (STW) = 1 => All “OFF2” and “OFF3” commands are canceled
- ⇨ Bit10 (STW) = 1 => Command assumed by control system; process data valid. Must always be set for cyclical communication via Profibus.

Feedback:
ZSW = 0000_0010_0011_0001

- ⇨ Bit0 (ZSW) = 1 => Ready to switch on
- ⇨ Bit4, 5 (ZSW) = 1 => No “OFF2”, “OFF3”

3. Change from READY TO SWITCH ON to READY

STW = 0000_0100_0000_0111

- ⇨ Bit0 (STW) = 1 => Ready, voltage on converter

Feedback:
ZSW = 0000_0010_0011_0010

- ⇨ Bit1 (ZSW) = 1 => Ready

4. Change from READY to OPERATION ENABLE

STW = 0000_0100_0000_1111

- ⇨ Bit0 (STW) = 1 => Enable electronics and pulses

Feedback:
ZSW = 0010_0010_0011_0100

- ⇨ Bit2 (ZSW) = 1 => Ready
- ⇨ Bit13 (ZSW) = 1 => Drive

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

7.1.1 Referencing

To reference the drive, it is simply a matter of setting Bit11 of the control word. When this is done, the drive assumes the reference point coordinates defined in P003 as the new position setpoint.

STW = 0000_1100_0000_1111
⇨ Bit11 (STW) = 1 => Referencing started.

Feedback:

ZSW = 0000_1010_0011_0100
⇨ Bit11 (ZSW) = 1 => Reference point set

7.1.2 Jog mode

To jog in the positive and negative direction, it is simply a matter of setting Bit8 or Bit 9.

1. Jogging as standard in the positive direction:

STW = 0000_0110_0000_1111
⇨ Bit9 (STW) = 1 => Jog 1 On

2. Jogging as standard in the negative direction:

STW = 0000_0101_0000_1111
⇨ Bit8 (STW) = 1 => Jog 1 On

Feedback for both:

ZSW = 0000_0010_0011_0100
⇨ Bit13 (ZSW) = 0 => Drive running

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

7.1.3 Positioning

For positioning, the setpoint parameters mapped in the PZD telegram must be written according to the PZD configuration P915 and P916. In detail, these are:

P200[0] = Target position in mm C4 (=*10000)
P201[0] = Speed in % N2 (100% = Value 16384)
P202[0] = Acceleration in % N2
P302 = Current setpoint in Ampere C4 (=*10000)

The following bits must first be preset before starting the positioning process:

1. Presetting for positioning bits

STW = 0000_0100_0011_1111

⇨ Bit4 (STW) = 1 => Operating condition for positioning
⇨ Bit5 (STW) = 1 => Operating condition for positioning

2. Start positioning

STW = 0000_0100_01/011_1111

⇨ Bit6 (STW) = Edge => Start positioning

Feedback:

ZSW = 0001/0_0010_0011_0100

⇨ Bit12 (ZSW) = Edge => Setpoint acknowledged (level STW Bit6)
⇨ Bit13 (ZSW) = 0 => Drive running

Positioning complete, i.e. target position reached:

ZSW = 0010_0110_0011_0100

⇨ Bit10 (ZSW) = 1 => Target position reached
⇨ Bit13 (ZSW) = 1 => Drive stopped

To restart a positioning movement, it is only necessary to specify a new target position and then toggle Bit 6 in the control word. The drive will then move to the specified target position.

It is even possible to change a drive command on the fly:

1. Write new target position, speed or acceleration PZD telegram
2. Bit6 (STW) = Edge => Enable new setpoints
3. Drive runs according to new movement parameters.

A positioning movement can be interrupted by setting Bit5=0 in the control word. The movement can be resumed by resetting the same bit.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

8 FAQ´s

This section answers the most frequent questions during start-up or serves for general understanding.

1. **General software questions**
2. **General hardware questions**
3. **Positioning mode**
4. **Speed control mode**
5. **PLC / Function blocks / Communication**

1. General software questions

Q 1:
How are the different data types to be interpreted (section 4.2.6.3) and how are their real physically dimensions?

The used data types were defined by the PROFIBUS-User organization (PNO) and can be referred in the "PROFIdrive" drive profile.
Example C4 data type:
Corresponds to a linear fixed point value with four decimal places. 0 corresponds to 0 (0x0), 0.0001 corresponds to 2^0 (0x0000 0001). To realize this data type you need floating point numbers: E.g. REAL, FLOAT, DOUBLE or LONG DOUBLE.

Definition of the data types see section 4.2.6.3 .
Physical units see section 4.2.3.3 .

Q 2:
What means tracking distance?

The tracking distance (Parameter 305) defines the maximum difference between the calculated setpoint of position controller and the current actual value of position, that be reported from encoder system.
If tracking distance monitoring is activated (Fault report 700 / tracking error), the following cause of faults are possible.

- heavy movement rate of axis
- to high acceleration, velocity

The adjustment of tracking distance is left to the user. The higher offset is defined the longer needs the drive to reacts to a cause of fault.
The tracking distance monitoring should be not deactivated.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved

2. General questions to hardware

Q 1:
Status LED's of the drive don't flash?

Check the power supply of the drive and cabling of power supply connector.

3. Positioning mode

Q 1:
It is possible to start a new positioning order during already activated positioning?

Yes. If the new movement parameter are available, an edge change in control word bit 6 is required. It takes place an overhung start. Each edge on control word bit 6 starts a new move order. See section 4.2.3.3 Table 7.

4. Speed control mode

Q 1:
How shall I do, when I wont to give a new velocity during already activated speed control?

Here an additional edge change in control word bit 6 is not required. If a new velocity value is transferred to the drive (Parameter 201, velocity), the velocity is active immediately.

5. PLC / Function blocks / Communication

Q 1:
Is it possible to use synchronous interface access with PLC (PROFIBUS) and encoTRive-Tool (RS-232)?

In parallel operation with encoTRive-Tool should be consider, that before the encoTRive-Tool is closed, the highest priority must be handed to the PLC (DPM1) about the parameter 928 "PZD control priority", see parameter 928.

© TR-Electronic GmbH 2005, All Rights Reserved